

## [招待講演] 光線空間に基づく 3 次元映像処理 — 取得から表示まで —

藤井 俊彰

名古屋大学 大学院工学研究科 〒464-8603 名古屋市千種区不老町

E-mail: t.fujii@nagoya-u.jp

**あらまし** 光線空間法・ライトフィールドとは、幾何光学の意味での「光線」の集まりを用いて 3 次元シーンの「見え」の情報を表現する手法である。この概念自体は 1990 年代中頃に提唱されたものであり、その後に様々な 3 次元映像の共通データフォーマットとしての利用や、フォトリアリスティックな映像生成に有用な手法として研究されてきた。2000 年代後半には 1 ショットで 4 次元の光線情報を取得できるカメラが商品化され「撮影後にフォーカスを変えられるカメラ」などとして注目を集め、「ライトフィールド」という言葉が一般的となった。光線空間は、視点が微小に異なる多数の画像情報の集まりであり、その性質を用いて自由視点映像の生成や上述のリフォーカス処理が可能である反面、4 次元情報であることからデータ量が非常に大きく、取得・処理・表示のそれぞれにおいて膨大なデータ量が問題となっている。本講演では、光線空間・ライトフィールドの定義から始め、光線空間データの代表的な取得・処理・表示手法について述べるとともに、その中でデータ量の問題を指摘する。それに対し、取得系・表示系において近年行われている研究を述べる。取得系では、符号化開口や符号化マスクと後段の計算処理を組み合わせたコンピューショナルフォトグラフィーの技術や、圧縮センシングを用いた光線空間取得の研究を紹介する。一方の表示系では、複数枚のレイヤ構造を持つ Tensor Display を取り上げ、2 次元画像の数枚分の情報をもとに 4 次元ライトフィールドを再構成するディスプレイの原理や今後の将来性などについて論じる。

**キーワード** 光線空間, ライトフィールド, 3 次元映像

## [Invited Talk] 3D Image Processing Based on Light-Field/Ray-Space Method — from Capture to Display —

Toshiaki FUJII

Graduate School of Engineering, Nagoya University Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya, 464-8603 Japan

E-mail: t.fujii@nagoya-u.jp

**Abstract** The Ray Space / Light Field is a technique to represent 3D visual scenes by using ‘light rays.’ The concept was proposed in the mid-1990s and it has been investigated as a common data format for Integrated 3D Visual Communications, or an efficient tool for photo-realistic rendering. In the mid-2000s, the Light Field Camera, which is capable of capturing 4D light field by one shot, was launched into market and it attracted much attention as a refocus-after-shot camera. Light field is a collection of multi-view images that are captured in very dense camera intervals, and hence, it can generate free-viewpoint images and refocus the captured images. One of the drawbacks of the light field is its high amount of data and it is a bottleneck at each stage of capture, processing, and display. In the presentation, I start with the definition of the ray space and explain typical methods of capture, processing, and display, and then point out the problem of high data amount. Some of recent researches are surveyed including: computational photography in conjunction with coded aperture or coded mask, compressed sensing, Tensor Display that can reproduce 4D light field from a few 2D image information.

**Keyword** Ray Space, Light Field, 3D Image