



概論: コンピュータシヨナルイメーシング

大阪大学 大学院情報科学研究科
谷田 純

1. はじめに

コンピュータシヨナルイメーシングとは、光学的符号化と復号演算処理により高機能・高性能なイメーシングを実現する撮像技術である。多様な手法が提案されているが、本稿では、それらを俯瞰することを目的として、復号処理の様式に従って、光線操作に基づく手法、画像処理に基づく手法、信号理論に基づく手法に分類する。各手法において、ライトフィールドレンダリング、周波数フィルタリング、数理最適化などが利用され、光学系による信号符号化との組み合わせにより、多様なイメーシングが実現される。

2. コンピュータシヨナルイメーシングとは

従来のイメーシングでは、物体情報を光学系によって撮像素子上に結像し、演算系の処理を介して撮像画像を出力する。物体に忠実な撮像画像を得るために、撮像環境、光学系、撮像素子、演算系のそれぞれにおいて、工夫がなされる。それに対して、コンピュータシヨナルイメーシングでは、光学系と演算系を一つのシステムとしてとらえ、高機能・高性能なイメーシングを実現する。対象とする物体情報を光信号として取得し、演算処理により再構成することで、適切な出力を得る。図1に示すように、この枠組みは、物体の情報に対する光学的（物理的）符号化と復号処理（アルゴリズム）の組み合わせとして定式化される。光学分野で培われた信号計測や光情報処理の適用により、さまざまな情報符号化の形態が考えられ、復号処理との連携により、多様な課題への応用が期待されている¹⁾。

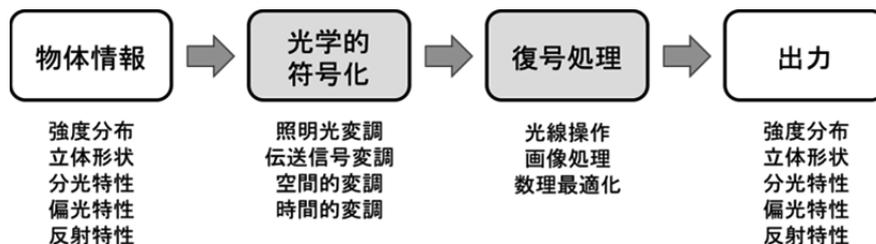


図1 コンピュータシヨナルイメーシング

コンピュータシヨナルイメーシングの各種方式を俯瞰する上で、光学的符号化、あるいは、復号処理のいずれかに着目して整理することは有用である。復号処理はコンピュータによる実装方式に自由度をもつものの、その処理形態を大まかに分けることができる。以下では、復号処理の様式に基づいた分類法に基づいて説明する。

3. 光線操作に基づく手法

光線操作に基づく手法では、物体を含む空間情報をライトフィールドなどの光線信号として記述し、それらの幾何学的関係から、光学条件を変えた時に得られる観測画像の再構成などを行う²⁾。ライト