

## デジタルホログラフィによる3次元画像計測法の開発と高精度化 (平成21~23年)

Development of high-precision 3D digital holographic particle image velocimetry

近江 和生 (OHMI Kazuo)

本研究の目的は、デジタルホログラフィによる画像計測の本格的な実用化を念頭において、「記録」と「再生」の過程における従来の問題点を、様々な装置構成と計算手法の組み合わせにより総合的に検証し、より効率的でしかも高精度である3次元計測の新たな手法を確立することである。このような目的に沿って初年度の研究では、インライン方式のホログラム撮影系により記録されたマイクロ粒子のホログラム画像に対して数値的な立体像再生を行い、再生像の光強度分布データにおける粒子像のピーク信号形状(ピークの尖度)を画像処理の手法により解析することにより、従来から多用されているピーク付近での輝度変化を解析して合焦位置を求める方法と比較して、より高精度に合焦点を求めることが可能になった。

さらにホログラフィにおける記録画像の画質をさらに高め、それによって粒子の合焦位置検出の精度をさらに高めることを目的として、ホログラム撮影系の光源光を参照光と物体光に2分割し、その両者に時系列的な位相差を与えることにより、位相シフト干渉計の原理によるホログラム撮影系へと改良した。この新たな撮影系と、位相シフトにより撮影された粒子ホログラム像の新たな解析手法により、単純なインライン撮影系でのホログラムを解析する場合に比べて、粒子像等の誤認識やノイズの影響が減少し、そのことでピークの尖度解析における誤差も減少して、粒子のより高信頼度の平面位置測定と奥行測定が可能になった。