

課題番号: GR064
助成額: 164 百万円

グリーン・イノベーション

理工系

平成 23 年 2 月 10 日
～平成 26 年 3 月 31 日

フェムト秒4次元動画像計測技術とその装置の開発

栗辻 安浩 京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科 准教授
Yasuhiro Awatsuji



専門分野
応用光学
画像工学

キーワード
画像・光情報処理／光計測／ホログラフィ／三次元
画像

WEB ページ
<http://www.cis.kit.ac.jp/~awatsuji/index-j.html>

研究背景

最先端ものづくりでは、製品の高速かつ正確な検査技術が必要である。近年、これらの検査には3次元計測が世界的に有効とされている。さらに、グリーンものづくりでは、動く測定対象に対して、より詳細な情報が必要とされる。しかし、従来技術では、動く対象に対しては3次元の計測でさえ困難である。

研究目的

独自のホログラフィを用いて、動く測定対象の3次元形状だけでなく対象を構成する物質の3次元分布を同時かつ高速に動画像計測できる技術を創成し、その装置を開発する。創成する装置により、自動車のエコエンジン開発に必要な高速噴流や超高速現象の画像計測技術開発を目指す。

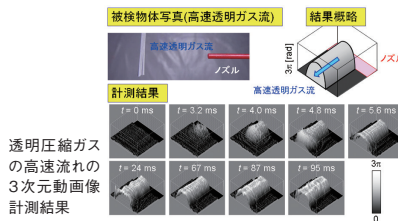
実績

代表論文: Opt. Lett., 36(21), 4131-4133, (2011)
特許出願: 2012-223657 「デジタルホログラフィ装置」
PCT 出願 (2013 年 9 月)
受賞: Best Paper Awards, Best Paper Awards
Committee of WIO2011(2012 年 8 月)
新聞: 日刊工業新聞「光の進む一瞬動画にデジタル撮影
技術開発京都工繊大など」(2013 年 8 月 19 日)
一般雑誌: OplusE 「空間的多波光を用いたデジタルホログ
ラフィ」(2012 年 4 月号)
TV: 朝日ニュースター 「科学朝日『走る光が見えた! ホログ
ラフィの秘めたる力』」(2012 年 3 月 8 日)
特記事項: JST 「サイエンスチャンネル『光の伝播を可視化
する～ホログラフィ～』」(2013 年 5 月配信)

研究成果

高速透明物体の3次元動画像計測装置の開発

ホログラフィに高速度カメラを融合させた、3次元動画像計測装置を開発した。毎秒 100 万コマの3次元動画像計測を実証し、3次元計測装置として世界最高速度性能を持つ。エンジン内に噴射される燃料の3次元動画像計測に貢献できる。



透明圧縮ガスの高速流れの3次元動画像計測結果

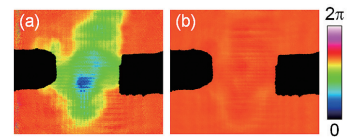
フェムト秒オーダーの3次元動画像計測装置の開発

時間分解能 96 フェムト秒の3次元動画像計測装置を開発した。3次元動画像計測装置として世界最高時間分解能を持つ。エンジン内での点火に利用されるスパークプラグ評価への応用に貢献できる。

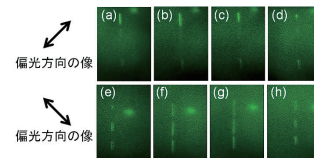
高速物体の3次元形状と物質分布の同時動画像計測が可能となることから、低燃費エコエンジンの開発へ貢献でき、超低燃費自動車、飛行機、ロケット実現への貢献が見込まれる。

フェムト秒光パルス伝播の4次元動画像計測技術の創成

偏光が伝播する様子の動画像記録・再生に世界で初めて成功した。光の直線偏光成分が伝播する様子を各偏光について同時に動画像記録・観察ができる。3次元微細加工の省エネ化への貢献が期待される。



96 フェムト秒時間分解能の3次元像計測結果。(a) 開発法, (b) 従来法。被検物体は高圧電極間の放電



フェムト秒光パルスを構成する直線偏光成分の同時動画像記録結果

また、超微細レーザー加工、超高精度3次元プリンターの実現が見込まれる。さらに、生細胞の3次元形状と機能の同時動画顕微鏡の実現にも貢献できる。

2030年の
応用展開