Raj Express (Indore), 21st August 2024, Page-04

आईआईटी ने डीआरडीओ से मिलकर एक नई तकनीक विकसित की

धूल और आग के बीच भी उच्च गति वाले कणों की स्पष्ट और साफ छवियों को कर सकते हैं कैप्चर

- रक्षा व उद्योग में आईआईटी इंदौर की बड़ी सफलता
- अवरोधों से भरे वातावरण में भी तेजी से गतिविधि करने वाली वस्तुओं की विस्तृत ट्रैकिंग में सहायक

इंदौर/ राज न्यूज नेटवर्क

आईआईटी इंदौर ने रक्षा अनुसंधान व विकास संगठन (डीआरडीओ) के साथ मिलकर हाई-स्पीड इमेजिंग में नवाचार की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम उठाते हुए एक खास तरह की तकनीक विकसित की है। यह नई विधि एक्सप्लोसिव इवेंट को देखने और समझने के हमारे तरीके को बदलने की क्षमता रखती है, जो इसे एयरोस्पेस, रक्षा और उद्योग जैसे क्षेत्रों में एक गेम-चेंजर बना रही है। अब, धूल और आग के बीच भी, गति में रहने के दौरान सिस्टम उच्च गति वाले कणों की स्पष्ट व साफ छवियों को कैप्चर कर सकता है। इस शोध का नेतृत्व आईआईटी इंदौर के संकाय सदस्य प्रोफेसर देवेंद्र देशमुख कर रहे हैं।

धुंधली हो जाती है छवियां

एक्सप्लोसिव इवेंट के दौरान, तेज गति से गतिविधि करने वाले कणों की इमेजिंग वैज्ञानिकों के लिए लंबे समय से एक चुनौती रही है। शैडोग्राफी, श्लिरेन और एक्स-रे इमेजिंग जैसी पारंपरिक तकनीकें छवियों को कैप्चर करने के लिए केवल 1 माइक्रो सेकंड का न्यूनतम एक्सपोजर समय प्रदान करती हैं। यह बहुत अधिक एक्सपोजर समय है (फेनोमेना की गति की तुलना में) और इसके परिणामस्वरूप प्रायः छवियां धुंधली हो जाती हैं, जिससे विवरण नष्ट हो जाता है और शोधकर्ताओं को उच्च गति की घटनाओं के बारे में अधूरी जानकारी ही मिल पाती है। इसके बावजूद इन तेज गति वाली वस्तुओं और फेनोमेना के व्यवहार को समझना महत्वपूर्ण है, खासकर उन क्षेत्रों में जहां सुरक्षा और सटीकता सर्वोपरि है, जैसे कि रक्षा और एयरोस्पेस।

डिजिटल इनलाइन होलोग्राफी के सिद्धांत का उपयोगः इस चुनौती का समाधान करने के लिए, प्रोफेसर देशमुख और उनकी टीम ने डिजिटल इनलाइन होलोग्राफी के सिद्धांतों का उपयोग करके एक नई इमेजिंग विधि विकसित की है। यह दृष्टिकोण धूल या कम्ब्रशन क्लाउड में भी वस्तुओं के बहुत अधिक स्पष्ट और अधिक विस्तृत दृश्य प्रदान करता है, जो कि पहले कैप्चर करना मुश्किल था। कैप्चर की गई छवियां न केवल शोधकर्ताओं को स्पष्ट तस्वीर प्रदान करती हैं, बल्कि वस्तुओं के वेग, त्वरण व अंतरिक्ष में विस्तार के बारे में बहुत सारी जानकारी को सटीक रूप से निकालना भी संभव बनाती हैं। इस स्तर का विवरण शोधकर्ताओं के लिए आवश्यक है, जिन्हें न केवल यह समझने की आवश्यकता है कि वस्तुएं कहां हैं, बल्कि यह भी कि वे एक्सप्लोजन के बाद की विश्रृंखल स्थिति में कैसे गतिविधि और व्यवहार करती हैं।

7 लाख फ्रेम तक रिकॉर्ड करने में सक्षम

आईआईटी इंदौर के निदेशक प्रोफेसर सुहास जोशी ने कहा, इस विधि को जो चीज वास्तव में खास बनाती है, वह है टाइम रिजॉल्यूशन को महत्वपूर्ण रूप से बढ़ाने की इसकी क्षमता। जबकि पारंपरिक तरीके 1 माइक्रोसेकंड एक्सपोजर समय तक सीमित थे, वहीं यह नई तकनीक 50 नैनोसेकंड से भी कम एक्सपोजर समय के साथ छवियों को कैप्चर कर सकती है। यह प्रणाली प्रति सेकंड 7 लाख फ्रेम तक रिकॉर्ड करने में सक्षम है, जिससे शोधकर्ताओं को एक्सप्लोजन के दौरान कणों के व्यवहार का वास्तविक समय पता चलता है। टाइम रिजॉल्यूशन में यह प्रभावशाली वृद्धि धूल, धुएं या अन्य दृश्य अवरोधों से भरे वातावरण में भी तेज गति से गतिविधि करने वाली वस्तुओं की अधिक विस्तृत ट्रैकिंग में सहायता करती है।

यहां किया जा सकता है उपयोग

इस सफलता का विस्तार प्रयोगशाला से कहीं आगे तक हो चुका है। उदाहरण के लिए, रक्षा अनुसंधान में, एक्सप्लोजन के बाद टुकड़ों के व्यवहार को स्पष्ट रूप से देखने और उनका विश्लेषण करने की क्षमता ऑफेंसिव और डिफेंसिव दोनों तकनीकों में सुधार ला सकती है। यह सफलता एयरोस्पेस उद्योग के लिए भी उतनी ही मूल्यवान है, जहां फ्यूल स्प्रे पैटर्न से लेकर अंतरिक्ष यान पर डेबरिस के प्रभाव तक सब कुछ का अध्ययन करने के लिए उच्च गति इमेजिंग आवश्यक है। औद्योगिक अनुप्रयोगों में, इस तकनीक का उपयोग मैन्युफैचरिंग सेटिंग्स में मटेरियल कटिंग, स्प्रे फॉर्मेशन और फ्लूइड मैकेनिक्स जैसी बहुत उच्च गति वाली प्रक्रियाओं का विश्लेषण करने के लिए किया जा सकता है। इस तरह के अध्ययनों से प्राप्त विशेष जानकारी अधिक कुशल प्रक्रियाओं और उच्च गुणवत्ता वाले उत्पादों का निर्माण कर सकती है, जो इस तकनीक की बहुमुखी प्रतिभा और दूरगामी प्रभाव को और अधिक प्रदर्शित करती है।

10 नैनो सेकंड से शुरू होने वाली एडजस्टेबल पल्स विड्थ

लेजर लाइट सिस्टम में 10 नैनोसेकंड से शुरू होने वाली एडजस्टेबल पल्स विड्थ है। यह सुविधा शोधकर्ताओं को विभिन्न प्रयोगात्मक सेटअपों के लिए सिस्टम को अनुकूलित करने की अनुमति देती है, जिससे यह उच्च गति के इवेंट की एक विस्तृत श्रृंखला के लिए पर्याप्त रूप से बहु उपयोगी हो जाता है। चाहे इस कार्य के माध्यम से डिटोनेशन की गतिशीलता का अध्ययन करना हो या पदार्थों पर उच्च गति वाले कणों के प्रभाव का विश्लेषण करना हो, यह तकनीक विस्तार और सटीकता का ऐसा स्तर प्रदान करती है जो पहले अप्राप्य था।

अस्पष्ट वातावरण में खराब दृश्यता

प्रोफेसर देशमुख ने कहा, इस नवाचार के मूल में एक उच्च आवृत्ति (एचएफ) प्रकाश स्रोत है। इस विशेष प्रकाश स्रोत को मुख्य रूप से घने धूल के बादलों को भेदने की इसकी क्षमता के लिए चुना गया है। प्रकाश व्यवस्था के लिए ऑप्टिक्स सेटअप में हाई-स्पीड लेजर को शामिल करके, टीम ने पिछली विधियों की बड़ी रुकावटों में से एक को दूर कर दिया है: अस्पष्ट वातावरण में खराब दृश्यता। अब, धूल और आग के बीच भी उच्च गति वाले कणों की स्पष्ट व साफ छवियों को कैप्चर कर सकता है।