

高速度ビデオカメラ

High-Speed Video Camera

HyperVision HPV-X3



HyperVision™ HPV™-X3

Extreme Speed with High Resolution

科学技術を進歩させる可視化技術

人の目では見ることができないミクロ領域を観察できる顕微鏡の発明や知覚できない波長の光での映像化を可能にしたX線撮影装置や赤外線カメラの発明など、可視化技術によりわれわれの医療や産業は飛躍的な進歩を遂げてきました。

高速度ビデオカメラは、速すぎて人の目では捉えられない事象を映像にして可視化することを実現しました。高速度ビデオカメラHyperVisionシリーズは、超高速領域におけるスタンダードな可視化ツールとして、さまざまな分野で超高速現象の解明に貢献しています。

01 圧倒的な撮影速度とすべての撮影速度で変わらない解像度

— 2,000万コマ/秒 × 30万画素

02 撮影タイミングを合わせる外部入出力機能

— タイミング精度 5 nsec

03 柔軟な設計と使いやすさ

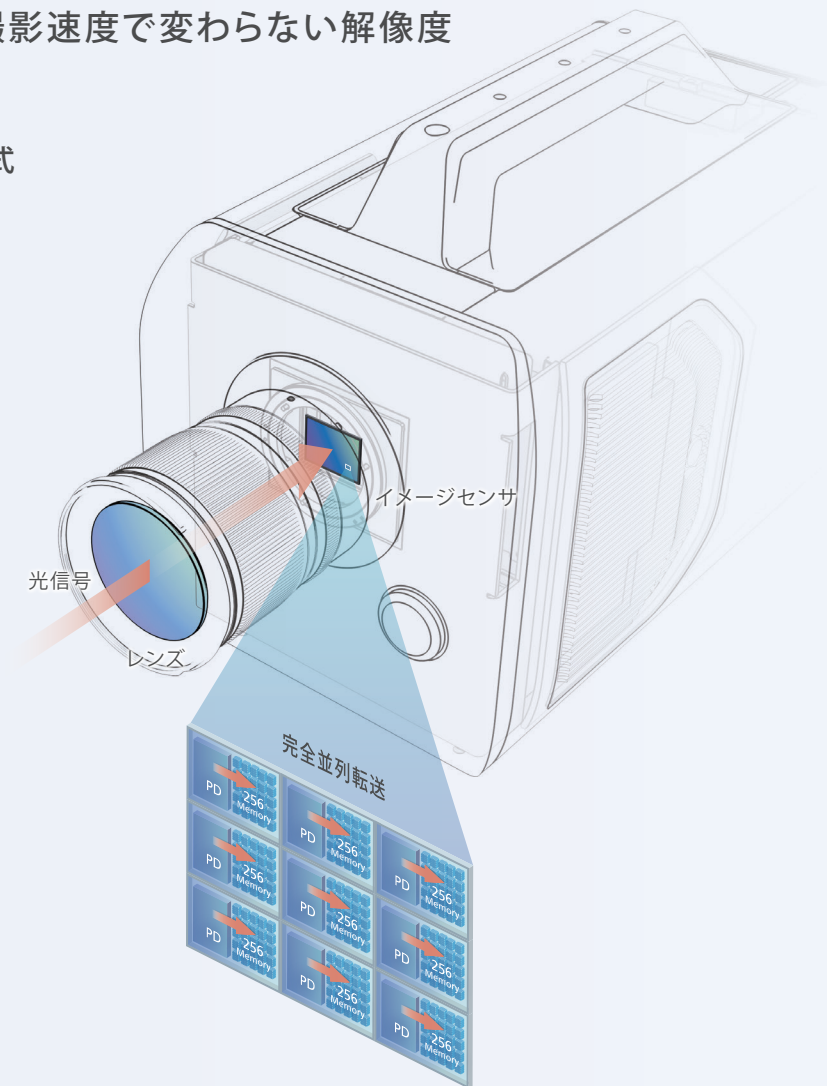


圧倒的な撮影速度とすべての撮影速度で変わらない解像度

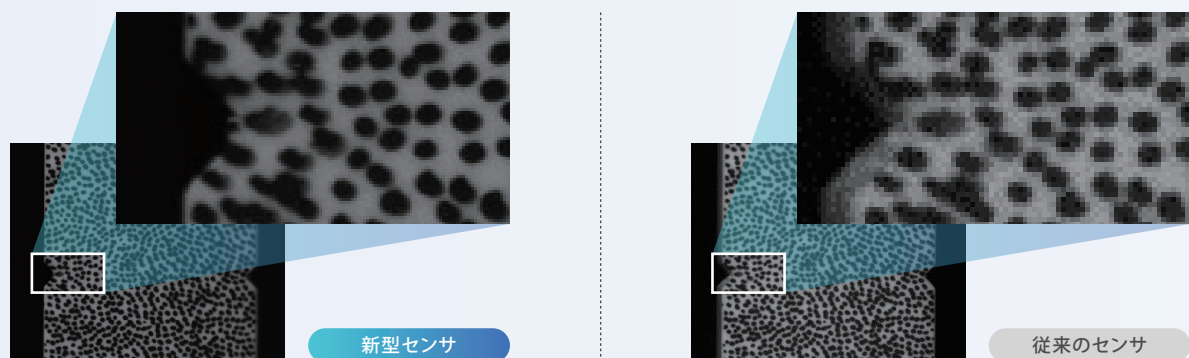
超高速撮影を可能にするバースト方式

一般的な高速度カメラは、映像を記録するメモリーがイメージセンサの外部にあり、画素数に対して圧倒的に数が少ない信号出力線を経由し、画素からメモリーへ映像信号をシリアル転送する順次読み出し方式であるため、100万コマ／秒以上の超高速撮影は実現困難です。

当社が採用するバースト方式は、イメージセンサに記録枚数分のメモリーを内蔵させ、さらに画素とメモリーを1対1に配線で接続し、画素からメモリーへ映像信号を完全パラレル転送することによって、2,000万コマ／秒の超高速撮影を実現しています。順次読み出し方式のように、信号出力線の本数に制限されることなく、超高速・高解像度撮影が可能です。



従来比3倍の高精細イメージセンサ（30万画素）



新型イメージセンサでは、メモリーの小型化により画素数を3倍、メモリー数を6倍に向上させ、撮影枚数をそのままに30万画素の高精細な画像を実現しました。高精細になったことでDIC技術を利用した計測分野などにおいてもさらに精度の高い計測を行うことができます。

※FTCMOSセンサ、FTCMOS3センサは東北大学 須川成利教授との共同研究により開発しました。特許登録：04931160,04844853,04844854

撮影タイミングを合わせる外部入出力機能

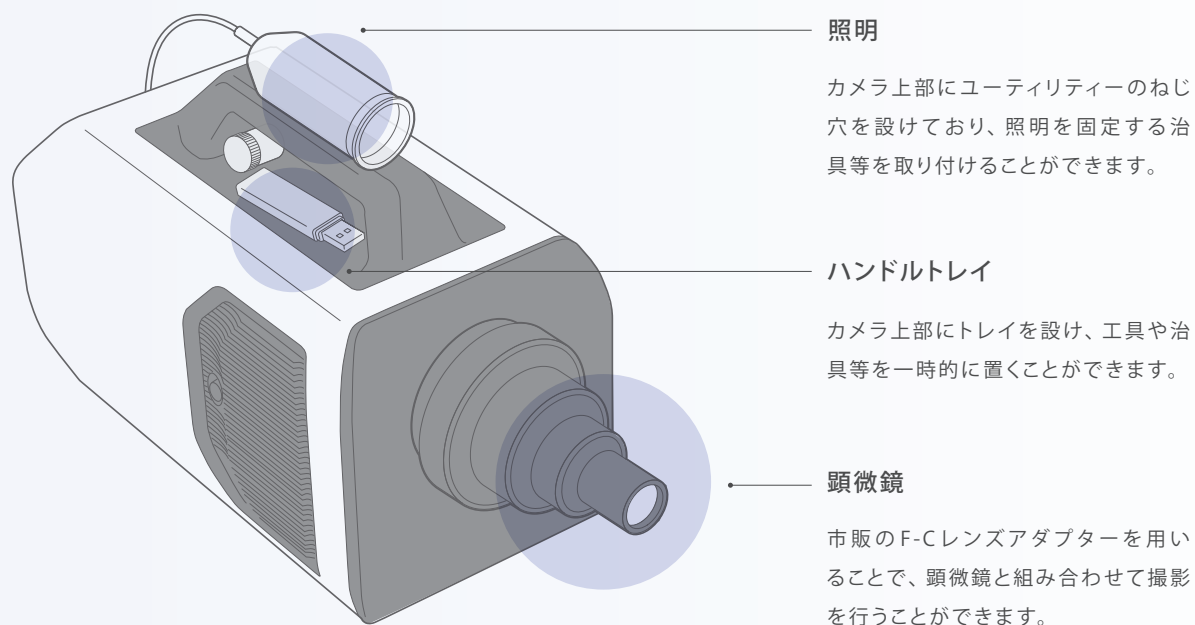
高速度撮影は被写体や照明と撮影タイミングを合わせることが観測において非常に重要な要素となります。HPV-X3ではこれまでの撮影タイミングを外部に出力して照明装置の発光タイミングを併せる外部出力機能に追加して、新たに256枚の各撮影タイミングを外部信号に合わせる外部

入力機能、フレーム同期機能を搭載しました。この機能により、タイミング信号に対してカメラは5ナノ秒の精度で露光を開始します。さらにHPV-X3ではタイミング精度を従来の10 nsecから5 nsecと2倍に向上しました。これによりさらに信頼性の高い同期撮影を実現できます。



柔軟な設計と使いやすさ

HPV-X3は使いやすさと柔軟性を兼ね備えた設計が施されています。さまざまな撮影ニーズに応えるための工夫が盛り込まれています。

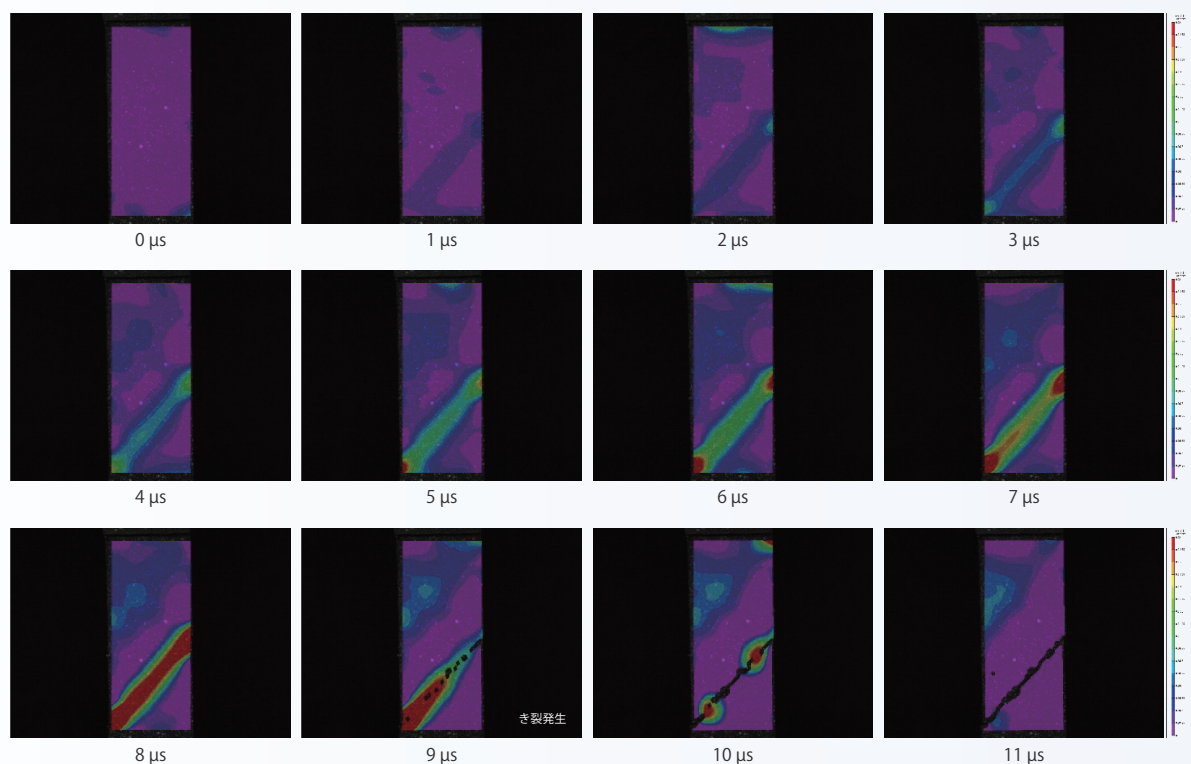


様々な分野に活用できるアプリケーション

マテリアル

CFRP の高速引張試験における DIC 解析

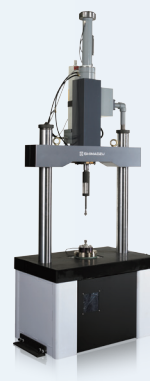
材料の特性を把握するためには、静的特性だけでなく衝撃特性などの動的特性の取得も重要です。炭素繊維強化プラスチック (CFRP) は、損傷が発生すると瞬時に破壊が進行する脆性的な破壊挙動を示すため、撮影速度および解像度の優れた高速度ビデオカメラで観察する必要があります。本製品ではイメージセンサの解像度向上により、DIC 解析のパフォーマンスが向上しています。



撮影速度：2,000 万コマ／秒 試験速度：10 m/s 試験片幅：12 mm

高速衝撃試験機 HITS-TXシリーズ

油圧コントロールにより、0.0001 m/s から、最高 20 m/s まで、任意の速度で試験することができます。樹脂や複合材料の高速引張試験に適した装置です。





システム開発をサポートする ソフトウェア開発キット (SDK)

HPV-X3では市販のDICソフトやユーザーで開発された解析ソフトと組み合わせてカメラを使用するためにSDK(software development kit)^{注1)}を公開しております。

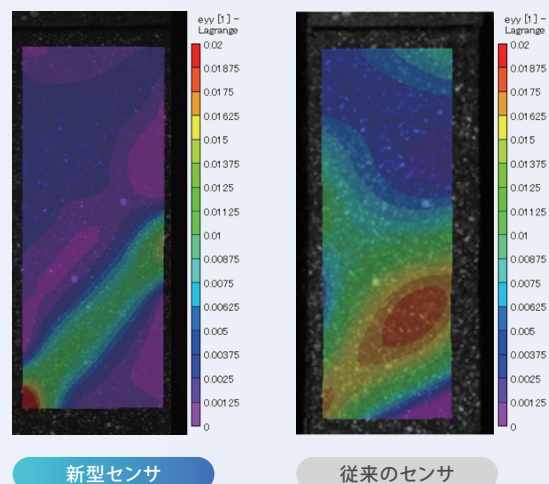
注1) ただし、SDKを利用してHPV-X3を操作するためには別途SDKライセンス認証キットのご購入が必要です。

カメラ同期機能・2台制御機能

制御ソフトウェアは、2台のカメラを制御することが可能です。例えば、2台のカメラによる同期撮影時の撮影作業や、撮影された画像の再生を1台のPCで行うことができます。

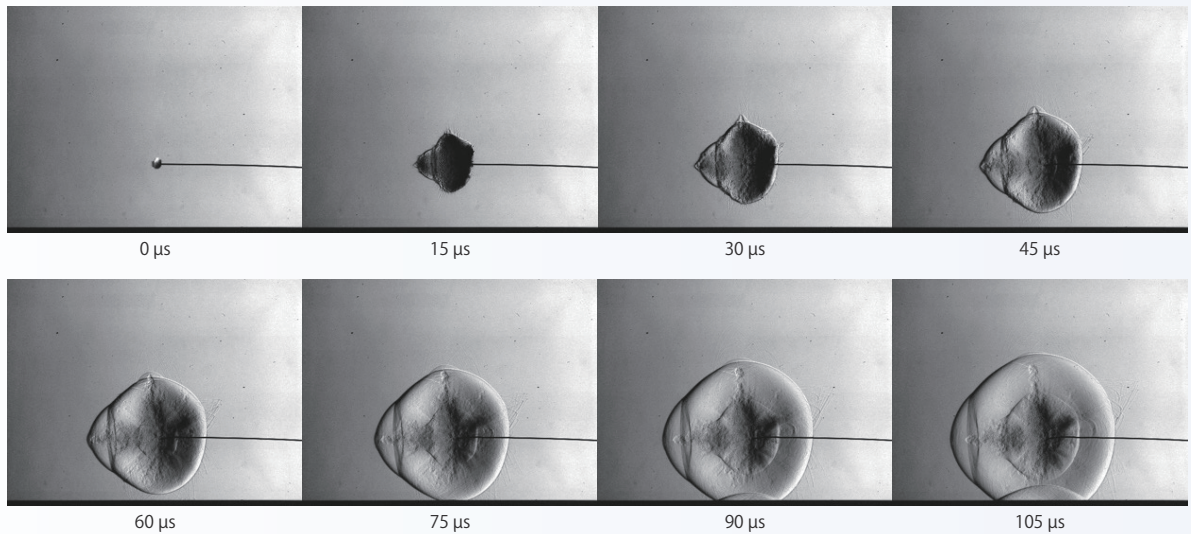
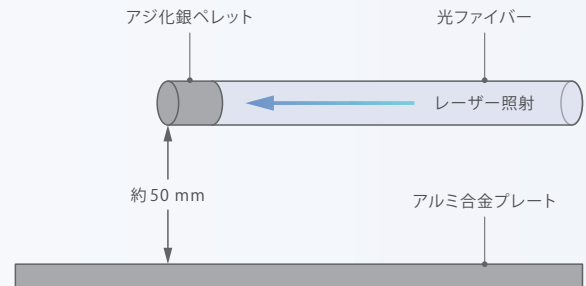
イメージセンサの解像度向上により DIC解析の性能が向上

HPV-X3は、従来品の3倍の解像度を有します。同じ試験片を2台同時に撮影してそれぞれのDIC解析結果を比較し、HPV-X3によってDIC解析の性能が向上していることを確認しました。解析結果画像から、き裂発生直前にひずみが集中している様子を鮮明にとらえていることがわかります。



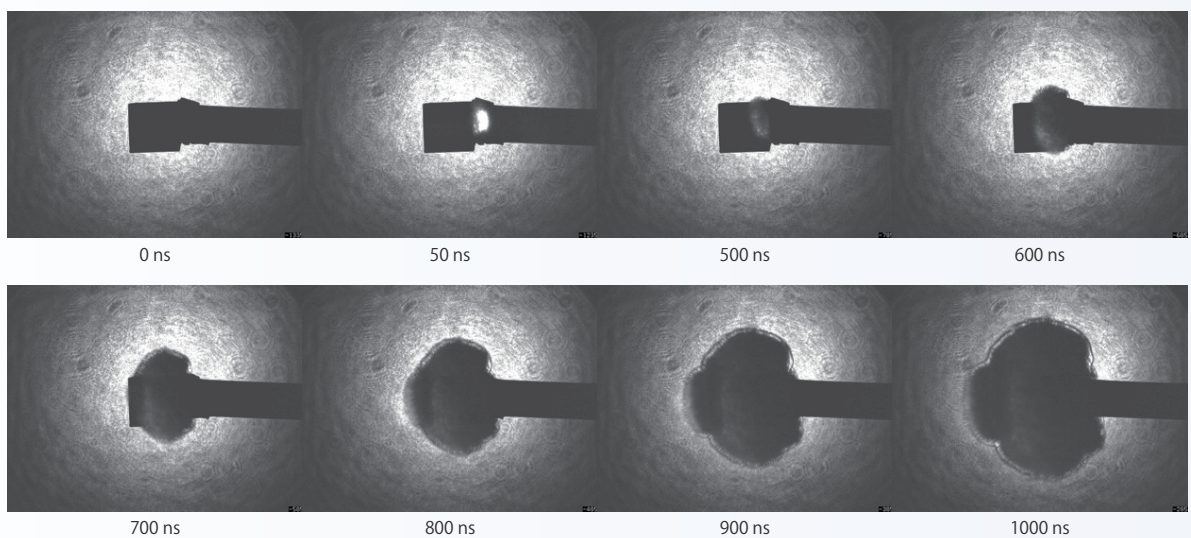
微小爆薬起爆時の 爆轟波・衝撃波の観察

アジ化銀ペレットをレーザーにより起爆させたときの爆轟波と衝撃波をシュリーレン法により撮影しました。爆轟波の周りの衝撃波が伝播していき、アルミ合金プレートの反射する様子を鮮明にとらえられています。



撮影速度：100 万コマ／秒 視野幅：約 250 mm

アジ化銀ペレット起爆時のペレット周辺の様子を 2000 万コマ / 秒で撮影しました。レーザー照射後、約 450 ns 遅れて爆轟波が発生、その後、爆轟波の周辺に衝撃波が伝播する様子がとらえられています。

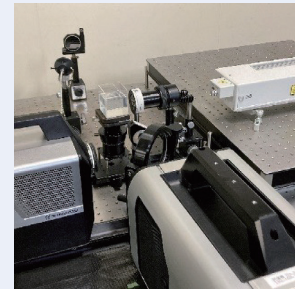
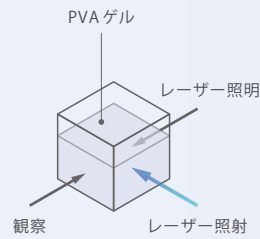


撮影速度：2,000 万コマ／秒 視野幅：約 5 mm

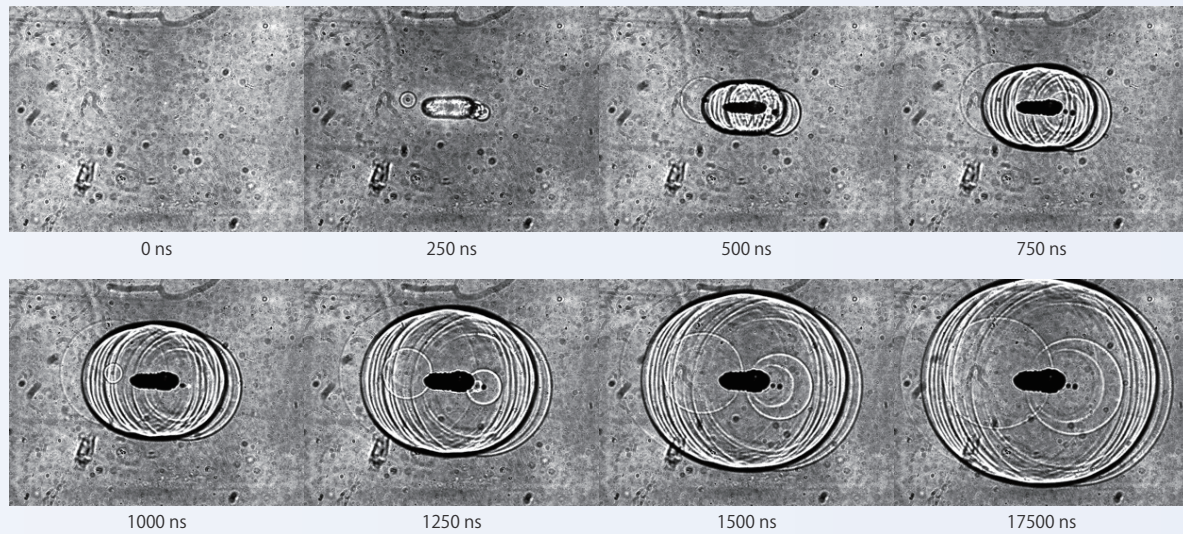
撮影協力：東北大学流体科学研究所 大谷清伸 先生

PVA（ポリビニルアルコール）ゲル中の 気泡の膨張収縮過程

PVA ゲルにレーザーを集光させたときの気泡の発生の様子を撮影しました。気泡は膨張、収縮を繰り返します。気泡の発生時や崩壊時に衝撃波が伝播する様子がとらえられています。

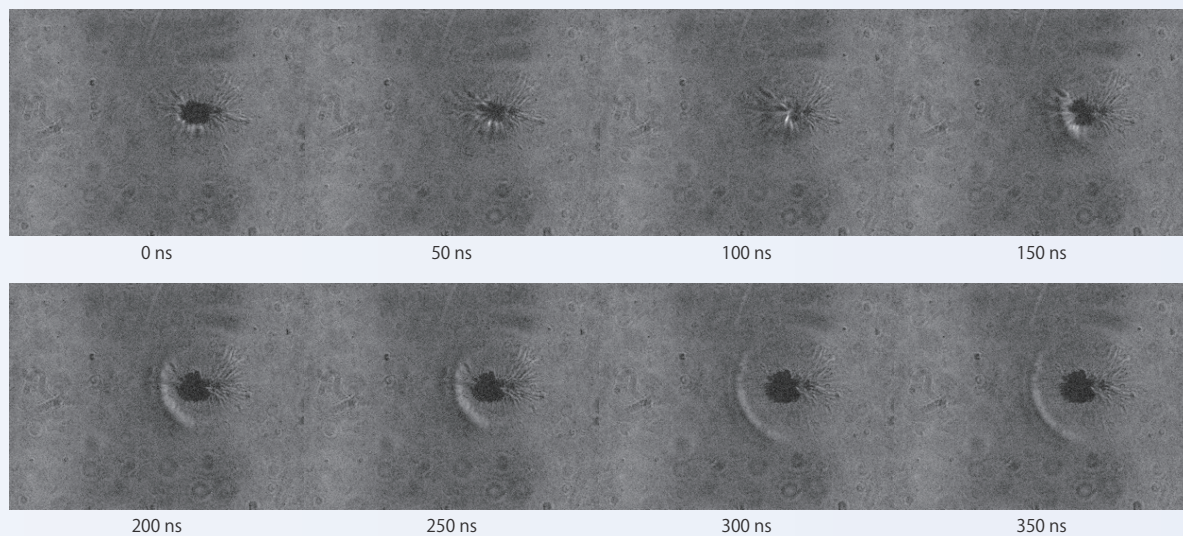


気泡発生時



撮影速度：2,000 万コマ／秒 視野幅：約 75 mm

気泡崩壊時

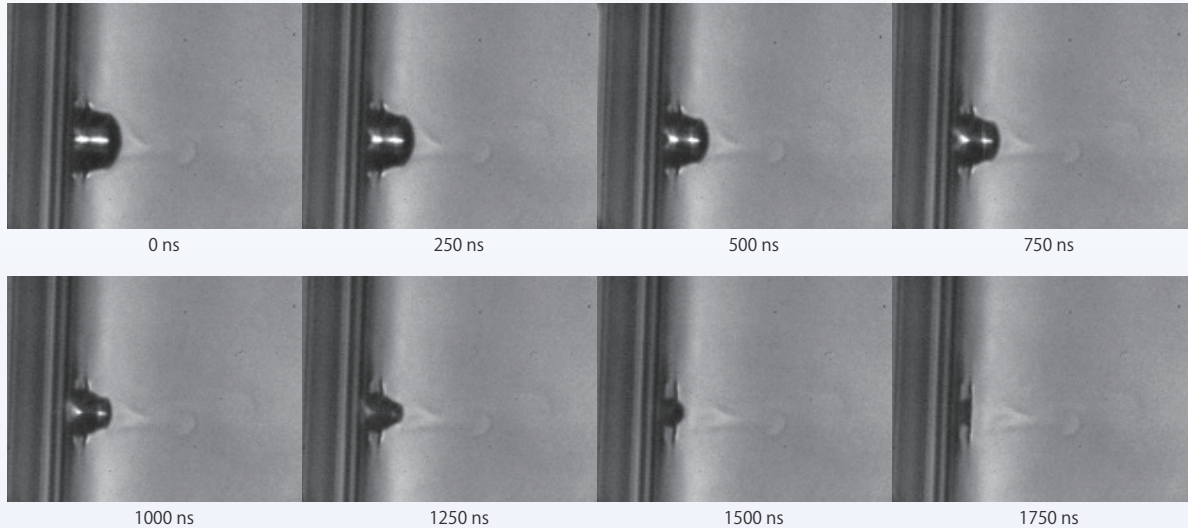
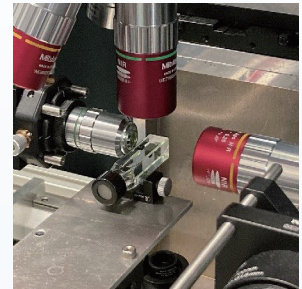
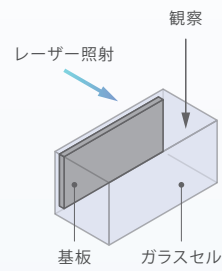


撮影速度：2,000 万コマ／秒 視野幅：約 20 mm

撮影協力：佐賀大学 理工学部理工学科機械工学部門 橋本時忠 先生

マイクロバブルの高周波振動の観察

レーザーを照射し局所的加熱したときに水中に生成されるマイクロバブルを撮影しました。生成されたマイクロバブルは膨張し、収縮します。収縮過程にバブルが消滅する瞬間にジェット流が生じている様子がとらえられています。



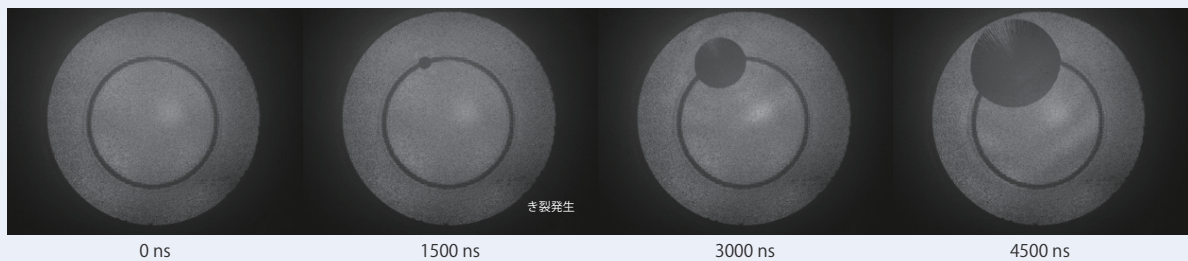
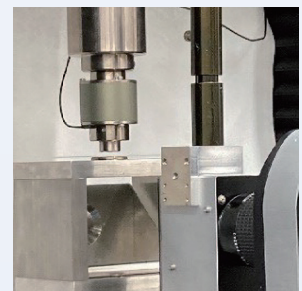
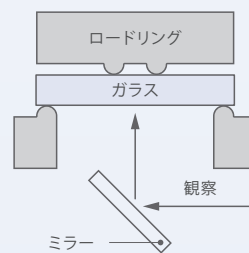
撮影速度：2,000 万コマ／秒 視野幅：約 110 μm

撮影協力：京都大学大学院工学研究科 マイクロエンジニアリング専攻マイクロ加工システム分野 名村今日子 先生

ガラスのリングオンリング試験におけるき裂進展の観察

強化ガラスのリングオンリング試験を行い、破壊時に発生するき裂の様子を撮影しました。

(参考規格：ASTM C1499)



撮影速度：1,000 万コマ／秒

視野幅：約 45 mm

仕様

P/N : S348-00021-41
品名 : HPV-X3

カメラ本体		
レンズマウント ¹⁾	ニコンFマウント	
撮像素子 ²⁾	FTCMOS3イメージセンサ(約30×23 mm)	
ピクセルサイズ	48 μm×48 μm	
撮影速度 ³⁾ (フレームレート)	2,000万コマ／秒 1,000万コマ／秒～60コマ／秒は撮影速度可変(1／(5 ns)単位)	
記録枚数	256枚	
解像度 ⁴⁾	30万画素(628(水平)×480(垂直))	
色表現・階調 ⁵⁾	モノクロ・10ビット	
露光時間 ⁶⁾	2,000万コマ／秒は約25 ns固定 1,000万コマ／秒～60コマ／秒は、最小50 nsから5 ns単位で可変	
外部トリガ入力	2 CH (TRIG、STANDBY) TTL(レベル5 V)、正極性、負極性どちらでも可 または接点入力 時間分解能 5 ns	
撮影モード	内部トリガ、外部トリガ、連続トリガ	
カメラ同期機能 ⁷⁾	2台接続により同期撮影可能	
フレーム同期機能 ⁷⁾	信号/レベル	1 CH (F.SYNC) TTL(レベル5 V)、正極性、負極性どちらでも可 または接点入力 時間分解能 5 ns
	撮影速度	1,000万コマ／秒～60コマ／秒の範囲
オプション用出力	2 CH (露光開始タイミング、トリガ検知タイミングなどを設定により出力)	
トリガポイント設定	第2フレーム以降の任意のフレームに設定可能	
インターフェイス ⁸⁾	1000Base-T 1ポート	
外部モニタ用出力 ⁹⁾	HDMI出力	
データ記憶形式	10ビット専用形式、BMP、AVI、JPEG、TIFF(8ビット、16ビット形式サポート)	
電源ユニット		
電源定格	AC 単相 100 V～240 V±10 %、200 VA、50/60 Hz 入力	
制御PCスペック(弊社指定の専用PCをご使用ください)		
OS ¹⁰⁾	Windows 11 Pro 64 bit (Ver22H2以降)	
CPU ¹⁰⁾	Intel Core i5-1245U Max4.2 GHz 以上	
メモリー	8 GB 以上	
ストレージ	500 GB 以上 (SSD推奨)	
画面サイズ	1920×1080ドット以上 (15.6インチワイド以上推奨)	
インターフェイス	1000Base-T	
光学ドライブ	スーパーマルチドライブ以上	
その他デバイス	マウス、キーボード	
環境条件		
使用温度範囲	5～40℃	
使用湿度範囲	35～75 %Rh、ただし結露なきこと。	
保存温度範囲	0～50℃	
保存湿度範囲	20～80 %Rh、ただし結露なきこと。	
大きさ・質量		
カメラヘッド	200(W)×402(D)×270(H) mm, 約9.2 kg	
電源ユニット	154(W)×398(D)×199(H) mm, 約6.0 kg	
カメラ-制御PC間インターフェイスクーブル長さ	約2 m	
カメラ-電源ユニット間ケーブル長さ	約2.8 m	

注1) すべてのFマウントレンズが装着できることを保証するものではありません。

注2) 本装置で使用しているFTCMOS3イメージセンサは精度の高い技術によって製造されていますが、欠陥画素が存在することがあります。これは製品の欠陥ならびに故障ではありませんので予めご了承ください。

本センサの一部特性値は公表しておりませんので予めご了承ください。ご購入の際にはデモ撮影をご依頼の上、お客様の使用環境で実機にてご確認をお願いいたします。

注3) 撮影速度は参考値であり、撮影フレーム間の正確な時間間隔の値を保証するものではありません。

注4) 保存される画像は628(水平)×480(垂直)画素になります。

注5) 10ビットはデータ形式を示すもので、データの精度を保証するものではありません。

注6) 露光時間の設定値は目安であり、すべての撮影速度で正確な露光時間比を保証するものではありません。

注7) 同期性能は参考値であり、撮影フレームの正確な時間間隔を保証するものではありません。

注8) イーサネットは1 Gbpsのみサポートします。100 Mbps/10 Mbpsは正常に動作しません。

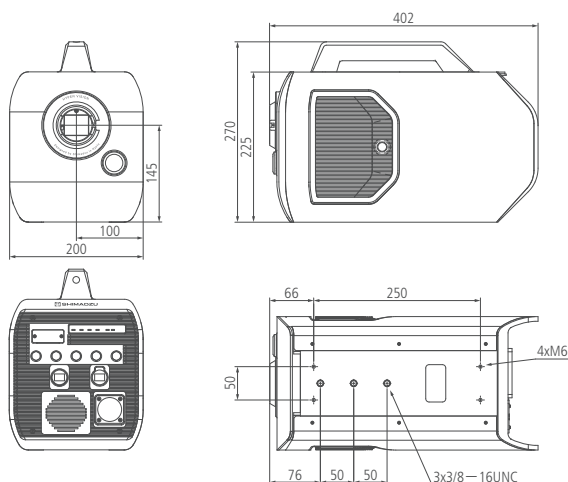
注9) 出力信号はVGAで640(水平)×480(垂直)となります。

注10) Windowsは米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標です。

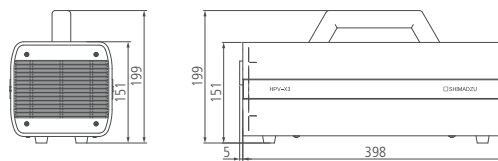
その他、本書に掲載されている会社名、製品名、サービスマークおよびロゴは、各社の商標および登録商標です。なお、本文中にはTM、®マークは明記していません。

外形寸法

カメラ本体



電源ユニット



<輸出管理令に関して>

本製品は外国為替及び外国貿易法（以下、外為法という）の規定により、リスト規制貨物に該当します。

本製品を輸出または国外へ持ち出す場合は、外為法の規定により、経済産業大臣へ輸出許可申請の手続きを行ってください。

手続きの際に必要な書類につきましては、当社営業所にて相談ください。

HyperVisionおよびHPVは、株式会社島津製作所またはその関係会社の日本およびその他の国における商標です。
Windowsは、米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標または商標です。

本文書に記載されている会社名、製品名、サービスマークおよびロゴは、各社の商標および登録商標です。

なお、本文中では「TM」、「®」を明記していない場合があります。

本製品は、医薬品医療機器法に基づく医療機器として承認・認証等を受けておりません。

治療診断目的およびその手続き上での使用はできません。

トラブル解消のため補修用部品・消耗品は純正部品をご採用ください。

外観および仕様は、改良のため予告なく変更することがありますのでご了承ください。

株式会社 島津製作所

分析計測事業部

604-8511 京都市中京区西ノ京桑原町1

製品情報



価格お問合せ



東京支社 (官公庁担当) (03) 3219-5631
(大学担当) (03) 3219-5616
(会社担当) (03) 3219-5622

関西支社 (06) 4797-7230

札幌支店 (011) 700-6605

東北支店 (022) 221-6231

郡山営業所 (024) 939-3790

つくば支店 (官公庁・大学担当) (029) 851-8511
(会社担当) (029) 851-8515

北関東支店 (官公庁・大学担当) (048) 646-0095
(会社担当) (048) 646-0082

横浜支店 (官公庁・大学担当) (045) 311-4106

(会社担当) (045) 311-4615

静岡支店 (054) 285-0124

名古屋支店 (官公庁・大学担当) (052) 565-7521
(会社担当) (052) 565-7532

京都支店 (官公庁・大学担当) (075) 823-1604
(会社担当) (075) 823-1602

神戸支店 (078) 331-9665

岡山営業所 (086) 221-2511

四国支店 (087) 823-6623

広島支店 (082) 236-9652

九州支店 (官公庁・大学担当) (092) 283-3332
(会社担当) (092) 283-3334

島津コールセンター ☎ 0120-131691
(操作・分析に関する相談窓口) IP電話等: (075) 813-1691