

高速引張試験機(HITS)での材料破断の様子を撮影

High-speed photography of the material fracture with High-Speed Testing Machine (HITS)

- ポリプロピレンの破断 -

Fracture of a polypropylene

はじめに

Introduction

さまざまな産業分野で高速現象の可視化が注目されています。材料試験の分野では、材料がどのように破断するか、あるいは圧縮破壊するかなどの現象を捉えることによって、新たな材料の開発などに利用するために、高速引張試験機や圧縮試験機が用いられています。そしてそこでは、従来の撮影速度のカメラでは捕らえられなかった材料の破断過程などをより克明に捉えることが望まれています。

島津高速度ビデオカメラ HyperVision HPV-1 は撮影速度 100 万コマ/秒という超高速撮影能力を有

しており、撮影速度に関係なく 8.1 万画素の高精細な撮影が可能のため、高速引張りなどの高速度な材料試験での撮影に有効です。



観察実験系

Experimental set-up for observation

Fig.1 に高速引張試験機(HITS)でのポリプロピレンの高速引張試験の撮影実験系を示します。

今回の実験では、ASTM D638 型のポリプロピレン試験片を用いて、引張り速度 60km/h(16.7m/s)において材料がどのように破断するかを撮影しました。撮影開始信号には、高速引張試験機の制御装

置から引張り変位ゼロ時の信号をトリガ信号としてカメラに取り込んで撮影しました。照明には 500W のハロゲン照明装置を 2 台用いました。撮影速度を何パターンかに変更して、それぞれにおける材料の破断の瞬間を HyperVision HPV-1 にて高速撮影しました。

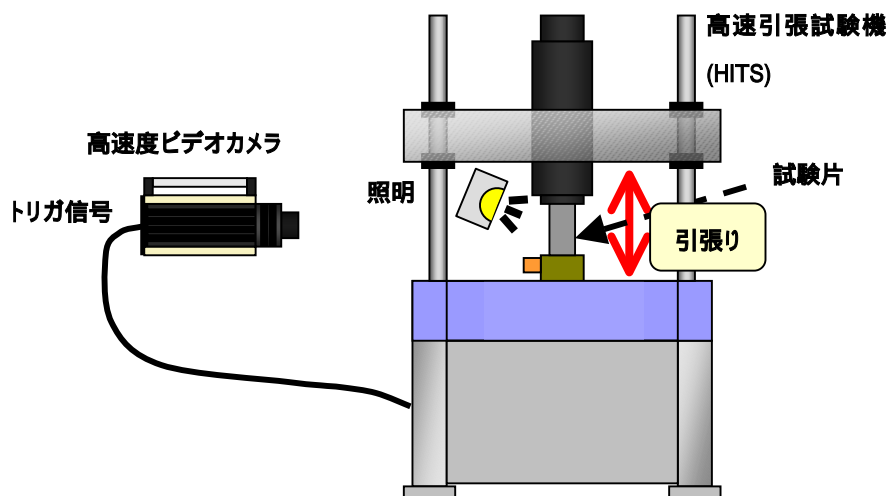


Fig.1 高速引張試験機(HITS)における撮影光学系

Schematic layout of the setup for the High-Speed Testing Machine (HITS)

観察結果

Result of observation

Fig.2 は、撮影速度 1 万 6 千コマ/秒で撮影したポリプロピレン試験片の破断する様子です。撮影速

度が遅いため、破断の瞬間の様子は難判り難しくなっています。

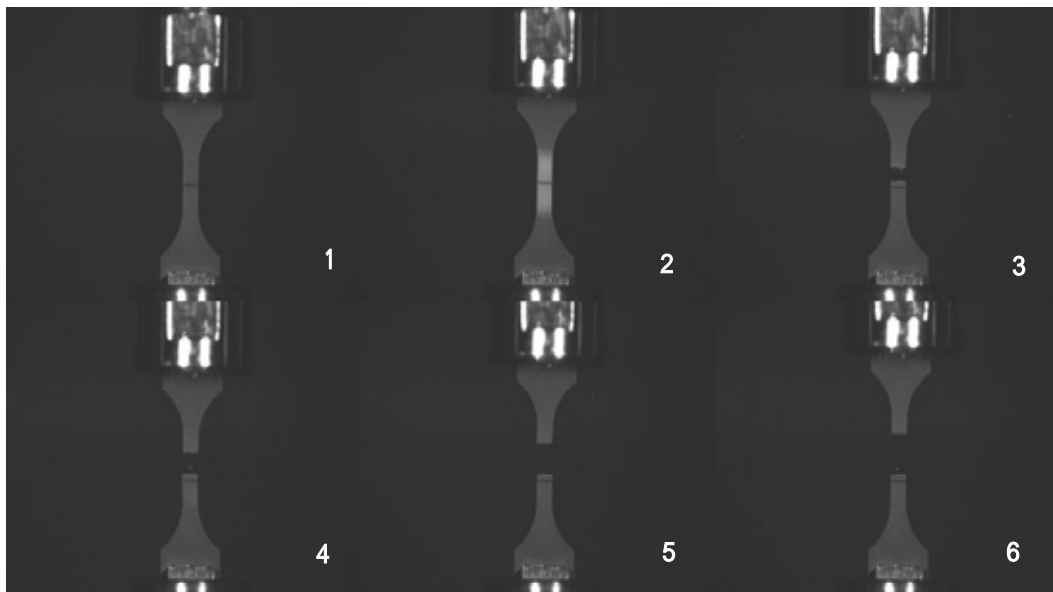


Fig.2 ポリプロピレン試験片の破断する様子 (撮影速度 1 万 6 千コマ/秒)
Fracture of a polypropylene sample. Frame rate: 16,000 frames per second.

Fig.3 は、観察光学系の倍率を高くして撮影速度を 50 万コマ/秒に撮影速度を高速化した場合のポリプロピレン試験片の破断する様子です。撮影速度を高速化することで、低速撮影では観察できな

かった破断の瞬間の様子が克明に捉えられています。この撮影データから、試験片が破断する瞬間に微妙に上下動をしている様子やその大きさ、振動数などといった現象の解析が可能となります。

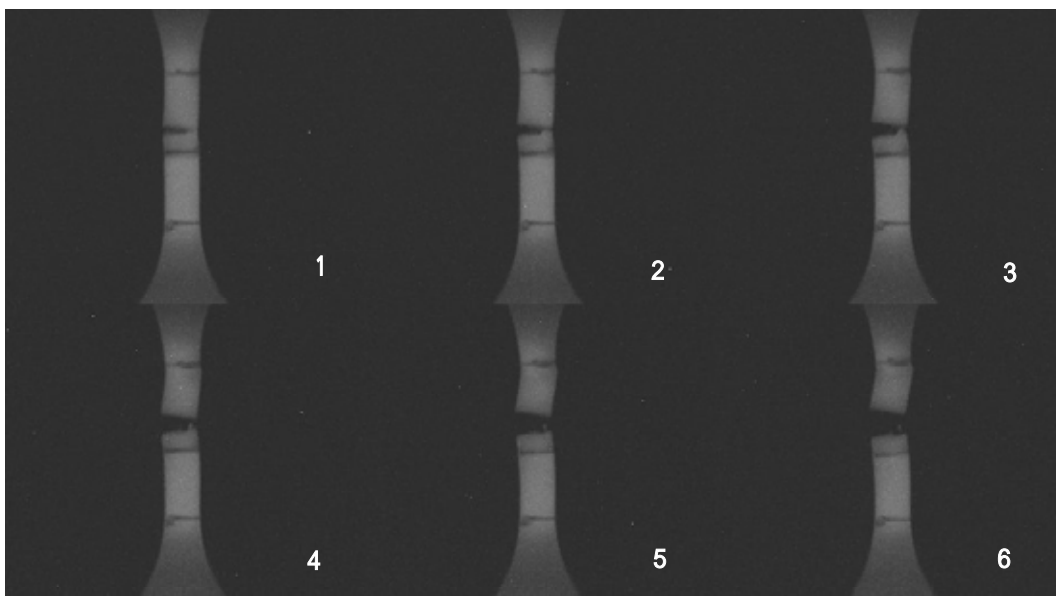


Fig.3 ポリプロピレン試験片の破断する様子 (撮影速度 50 万コマ/秒)
Fracture of a polypropylene sample. Frame rate: 500,000 frames per second.

⊕ 島津製作所

各種アプリケーション情報は会員制サイトにも掲載しています
<https://solutions.shimadzu.co.jp/solnnavi/solnnavi.htm>

会員制情報サービスにぜひ登録ください
<https://solutions.shimadzu.co.jp/>

分析計測事業部 事業戦略室

[東京] TEL 03-3219-5633

[京都] TEL 075-823-1346