

# 先端材料部門 極限材料分野 (佐藤千明研究室)

E-mail: csato@pi.titech.ac.jp <http://www.csato.pi.titech.ac.jp/>

## (研究分野)

機械工学と化学の境界領域

## (研究テーマ)

### 1) 自動車材料への炭素繊維強化複合材料の応用

本研究では衝突に対する安全性能と燃費の大幅な向上が見込まれるため、高強度かつ軽量である材料として炭素繊維強化複合材料(CFRP)に着目し、CFRP-金属のハイブリッド構造材などを作成し車体の構造部材(プラットフォーム等)への応用を検討している。(図1, 2)

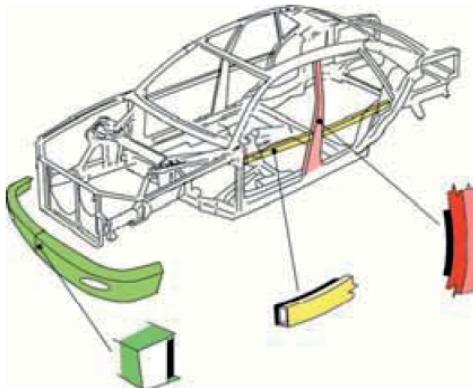


図1 CFRP-金属ハイブリッド構造材の適用例

Fig.1 Application of CFRP-Metal hybrid structure

### 2) 微小物体の面内変形計測法の開発

マイクロメカなどに見られる微小材料の変形や強度などを実験的に調べる場合、その変形、特に面内変形の計測が重要となる。本研究ではレーザスペックル干渉法を応用した顕微鏡計測システムの開発を行っている。本計測システムでは二光束レーザの位相変調により、物体の変位を位相差として検出し、測定感度の向上を図っている。(図3, 4)

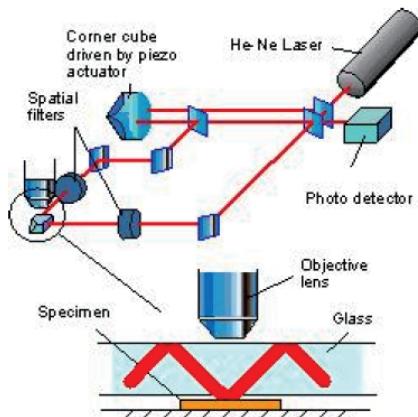


図3 レーザスペックル顕微鏡の概略

Fig.3 Schematics of laser-speckle microscope

### 3) 解体性接着技術の開発

接着接合はコストや生産性の面で利点が多く、利用範囲が拡大しつつある。しかし、使用期間後に製品を解体することが困難なため、リサイクルの観点から問題が多い。本研究では使用期間後に接合部の解体ができる接着技術、たとえば熱膨張性マイクロカプセルなどの解体性トリガを接着剤に含有させ、熱を加えて接合部を解体させる方法などについて実験的な検討を行っている。(図5, 6)

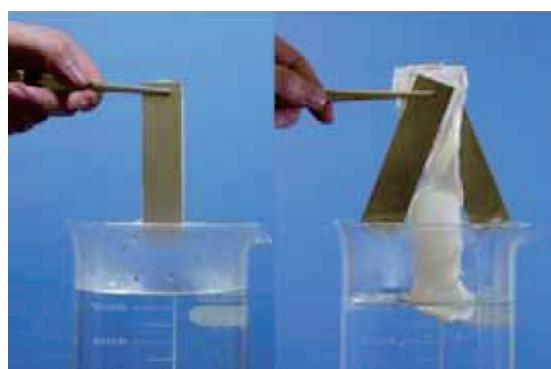


図5 热膨張性マイクロカプセル混入接着剤

Fig.5 Adhesive including thermally expansive microcapsule

**Advanced Materials Division**  
**Mechanics and Engineering Design Section**  
**(Chiaki Sato Group)**

**(Research Field)**

Investigation of interdiscipline between mechanical engineering and chemistry.



図2 CFRP-金属ハイブリッド構造材

Fig.2 CFRP-Metal hybrid structure

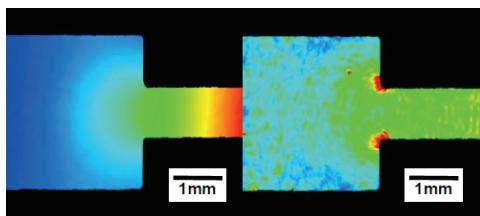


図4 ひずみと変位の分布

Fig.4 Distributions of strain and displacement

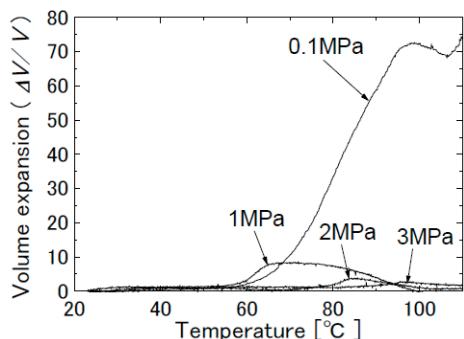


図6 热膨張性マイクロカプセルの膨張挙動

Fig.6 Variation of volume expansion of thermally expansive microcapsule with respect to pressure

**(Current Topics)**

**1) Application of Carbon Fiber Reinforced Plastic (CFRP) to Automobile Structure**

In order to realize a high safety performance and good fuel-efficiency, the application to the automobile structure of CFRP that has good strength and light weight is considered by the form of itself or CFRP-Metal hybrid structure.(Figs.1 and 2)

**2) Development of Laser-Speckle Microscope for Measuring the In-Plane of Micro Materials**

Recently, measuring the deformation of micro materials has become important because the use of the materials has expanded for micro machines. For the reason, a microscope, in which ESPI (Electronic Speckle Pattern Interferometry) was equipped, was developed. In order to improve the sensitivity of ESPI, the phase difference of two laser beams was controlled using a moving corner-cube driven by a piezo actuator. The in-plane displacement of one pixel in a image can be measured as a phase difference of intensity. (Figs.3 and 4)

**3) Development of the Dismantlable Adhesive**

Although adhesion has several advantages in economical aspects, there are many problems in economical issues because the products bonded adhesively were difficult to be dismantled. We are developing the dismantlable adhesive. (Figs.5 and 6)