

微小圧縮試験機による中空ガラスビーズの圧縮試験

Compression test for hollow beaded glass with micro-compression testing system

■はじめに

Introduction

炭酸カルシウムやタルク等の無機充填剤は、機能性の付与(収縮性、耐熱性、機械的強度の改善)やコストダウンの汎用的な目的で、樹脂・ゴム製品に混合して使用されています。しかし、これらの無機充填剤は樹脂・ゴム材料に比べて比重が大きいため、製品の重量が大きくなってしまいうデメリットもあります。

これに対し、最近利用が広まってきた中空ガラスビーズは、前述の無機充填剤での欠点を解消し製品の軽量化を実現するとともに、新たに断熱・保温性といった特長な機能を持たせることができるため脚光を浴びています。

しかし、中空ガラスビーズが混練時に壊れることのないよう管理することも必要となり、その強度を把握

しておくことも重要となります。

ここでは、「微小圧縮試験機 MCT-W500 形」(外観を Fig.1 に示す)を用いて、中空ガラスビーズの圧縮試験を行なった事例を紹介します。

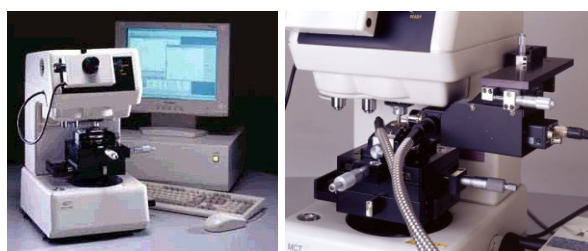


Fig.1 微小圧縮試験機 MCT-W500 形(サイド観察機能付き) 外観 Overview of Micro compression testing system.

■ 試料および試験方法

Testing specimens and method

今回の試験に用いた中空ガラスビーズ試料は、Table 1 に示す 2 種(試料名 A および B)です。

試験は、「微小圧縮試験機 MCT-W500 形」(Fig.1)を用い、Table 2 に示す治具、負荷条件により実施しまし

Table 1 試験に使用した試料
Test specimens

試料の種類	中空ガラスビーズ	
試料名	A	B
試料の粒子径	45~55 μm (公称値)	
試料の粒子形状	球形	

Table 2 試験(負荷)条件
Test conditions (Loading conditions)

上部加圧圧子	平面圧子 $\phi 200 \mu\text{m}$ (先端ダイヤモンド製)
試験の種類	圧縮試験
最大試験力	196 mN
負荷速度	12.912 mN/sec
最大試験力での保持	0 sec
試験方法	下部加圧盤上に試料を少量散布し、 1 粒子を圧縮試験。(Fig.2 参照)

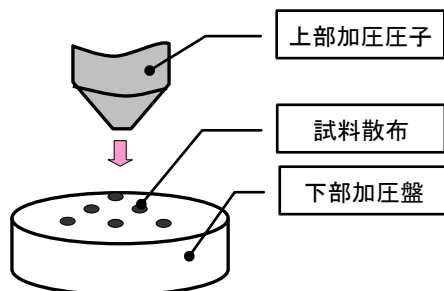


Fig.2 負荷の概念図
Loading image for specimen.

負荷過程における計測は、試験力と圧子変位(移動量)を記録しました。また、付属のサイド観察装置に

た。試験(負荷部)のイメージは Fig.2 のようなもので、1 個の粒子に対して 196mN までの試験力を等速度で負荷したことになります。

より、試料側面からの観察画像も合わせて取得しました。

■ 試験結果

Test results

2 種の中空ガラスビーズ試料(試料名 A, B)について圧縮試験した試験結果を試験力-変位線図として Fig.3 に示します。この結果を見ると、試料 A のほうが試

料 B に比べて低い試験力で圧縮破壊していることが分かります。

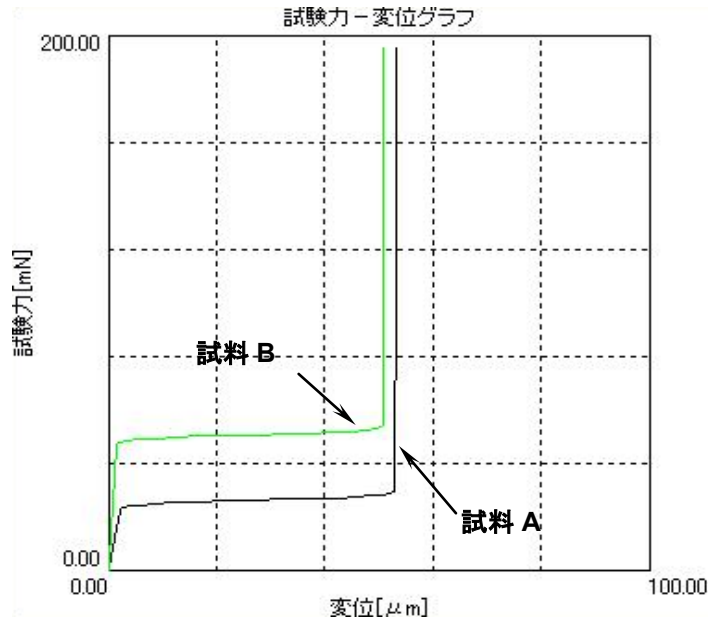


Fig.3 試験結果 (試験力-変位 線図)
Test result (Force-displacement graph).

また、試験データより各試料の機械的特性値を算出した結果を、Table 3 に掲げます。

サイド観察装置により負荷中の試料を観察した画像例を Fig.4 に示します。

Table 3 試験結果
Test result

試料名	破壊試験力 (mN)	粒子径 (μm)	破壊強度 (MPa)
A	25.005	53.110	7.901
B	48.957	51.100	16.710

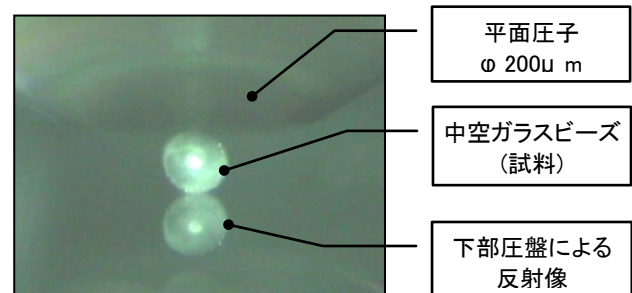


Fig. 4 試料の観察画像例
An observation example of test specimen.

備考) 破壊強度(St)は、次の式より計算しました。

$$St=2.8P/\pi d^2$$

St : 破壊強度[N/mm² あるいは MPa]

P : 破壊試験力[N]

d : 粒子径[mm]

※ 参考文献: 平松, 岡, 木山 日本鋳業会誌, 81.10.24 (1965)

初版発行: 2009 年 5 月

島津製作所 分析計測事業部
応用技術部

アプリケーション開発センター

●東京
●京都

TEL (075)823-1153

※本資料は発行時の情報に基づいて作成されており、予告なく改訂することがあります。改訂版は下記の会員制 Web Solutions Navigator で閲覧できます。
<https://solutions.shimadzu.co.jp/solnavi/solnavi.htm>

会員制情報サービス「Shim-Solutions Club」にご登録下さい。
<https://solutions.shimadzu.co.jp/>
会員制 Web の閲覧だけでなく、いろいろな情報サービスが受けられます。