

# 微小球反発試験機

Keywords: Coefficient of restitution, rebound hardness, small ball, alumina

解析・評価分野 環境疲労特性グループ

宮原 健介

MIYAHARA.Kensuke@nims.go.jp | <http://www.nims.go.jp/KO-ZO/>



## 研究の背景

- ものづくり現場では素材・部品・製品を問わず材料試験が必要とされている。
- 反発式の硬さ試験機は、顕微鏡不要で現場向きの試験機である。
- 従来の試験機は、重いインパクトボディのために小さな試料を正確に測定できない。

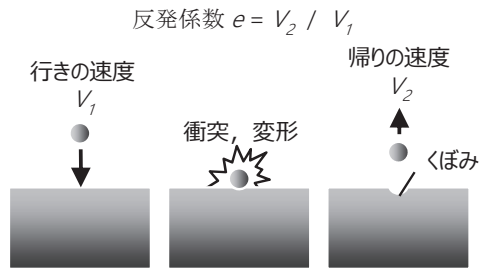
## 研究の狙い

- 微小な球単体を利用することで、より小さな試料も測定できるようになる。
- 光による速度センサにより、硬く、軽量、均一で安価なセラミック球を使える。
- 持ち運び自由であらゆる向きに試験可能であり、現場で利用しやすい。

## 最先端研究トピックス

### 1. 原理 (右図参照)

微小球を試料に衝突させ、行きと帰りの速度をそれぞれ計測する。この速度比を反発係数  $e$  という。試料が弾性変形の場合、理想的には行きと帰りの速度は同じになり、 $e = 1$  になる。試料が塑性変形する場合、微小球の運動エネルギーはくぼみの形成に費やされた分だけ失われるため、 $e$  は 1 より小さくなる。試料が塑性変形しやすいほど、 $e$  は小さくなる。

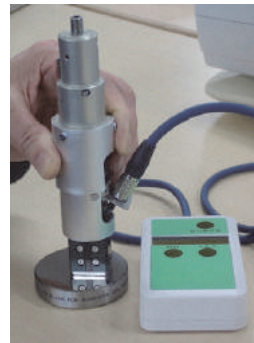


### 2. 微小球の利点

採用している直径 3mm のアルミナ球は約 0.06g と極めて軽量なために試料に与える影響が小さく、従来より小さな試料まで対象にできる。

### 3. 製品化 (右写真参照)

複数の企業と共同で本原理に基づく製品を開発した。ポータブルで 360° あらゆる向きに試験可能など、現場で利用しやすい試験機となっている。



## 文献

- 山本卓, 宮原健介: 材料試験技術, Vol. 61, No. 3, p. 132 (2016)
- 山本正之, 渡辺瑞輝, 山本卓, 宮原健介: 材料試験技術, Vol. 61, No. 2, p. 86 (2016)
- 山本卓, 宮原健介, 山本正之, 牧清二郎: 材料試験技術, Vol. 58, No. 2, p. 75 (2013)

## 応用分野と今後の展開

- 研究開発, 品質管理, 事故調査
- 構造材料, 食品, 自動車, 航空宇宙, 原子力等の各分野
- 高温・低温など極限環境への展開

## 実用化へ向けた課題

- 既に製品化済み (2017)