

## 微小圧縮試験機による 切削工具(チップ)刃先の損傷評価

### Destructive Evaluation for Cutting-tool Edge with Micro-compression Testing System

#### ■はじめに

##### Introduction

切削工具の刃先は、機械的作用(硬粒子の引掻作用による摩耗や衝撃など)と熱的化学的作用(凝着・拡散・腐食等による摩耗, 切刃の軟化・熔融による破断, 熱疲労・熱き裂など)により欠損・損傷すると言われています。

多様化する加工対象に対応するため、より強度の高

い刃の開発が進められていますが、実証のためには刃先の強度を定量的に測定する手段が必要となります。

その評価法の1つの提案として、刃先近傍に対する圧縮試験を行い、破壊強度と試験力・変位の関係を測定しました。ここでは、その事例について紹介します。

#### ■試験装置および試料

##### Testing apparatus and specimens

今回の試験に使用した試験装置は、「島津微小圧縮試験機 MCT-W500 形」(装置の外観を Fig.1 に示す)で、一般的には微小粒子などを対象として平面圧盤で負荷を行う圧縮試験に用いられるものです。また、本装置に付属している測長キットにより、試料を上部(圧縮方向)から拡大観察することもできます。

試料としては2種の切削工具(チップ)の刃先を用いました。(試料識別のため、試料 A と試料 B と表記します)



Fig.1 島津微小圧縮試験機 MCT-W500 形 外観  
Overview of SHIMADZU Micro compression testing system.

#### ■試験条件

##### Test conditions

通常の圧縮試験では試料に対する負荷は平面で挟む形態とするのが一般的ですが、今回の試験では「試料の刃先の局所に作用する力」に近い状態となるポイント負荷を付与するため、先端の鋭利な三角すい形の圧子(硬さ試験に使用されるバーコピッチ形圧子)を用いました。

試料に対する負荷の概念を Fig.2 に、また試験の負荷条件をまとめたものを Table 1 に示します。

Table 1 試験(負荷)条件  
Test conditions (Loading conditions)

1) 使用試験機	島津微小圧縮試験機 MCT-W500 (測長キット付き) (Fig.1 参照)
2) 負荷圧子	稜間角 115° ダイヤモンド三角すい圧子 (バーコピッチ形)
3) 負荷方式	圧縮試験
4) 最大試験力	4903mN
5) 負荷速度	103.705mN/sec

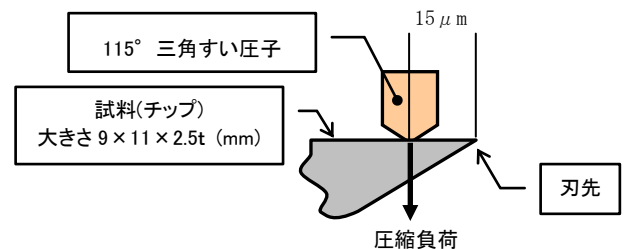


Fig.2 負荷の概念図(側面から見たもの)  
Loading image for specimen. (Side view)

## ■ 試験結果

### Test results

前項の試験条件で試験して得られた結果を「試験力－変位グラフ」として Fig.3 に示します。負荷が増加するとともに試験力と変位(圧子の押し込み量)も増加して行きますが、あるポイントで不安定(変位に比べ試験力の増加が少なくなる)になり、ここで破壊が生じたことが分かります。

これを見ると、試料 B の方が試料 A より破壊強度が高いことがわかります。

さらに、試験(破壊)前後の刃先(試料 B)の状態を、上方(負荷側)から測長キット(実体顕微鏡に相当)で観察したものを Fig.4 に示します。

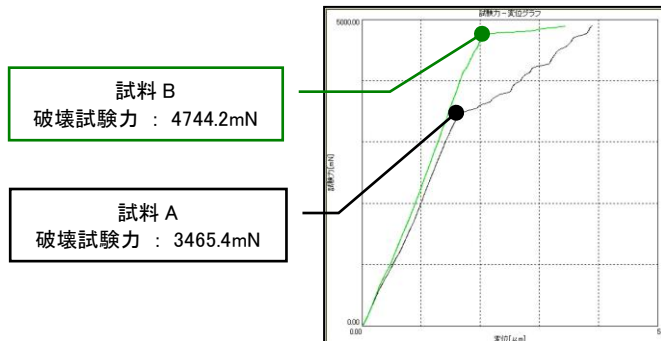


Fig.3 試験結果 (試験力-変位)  
Test result (Force-Displacement)

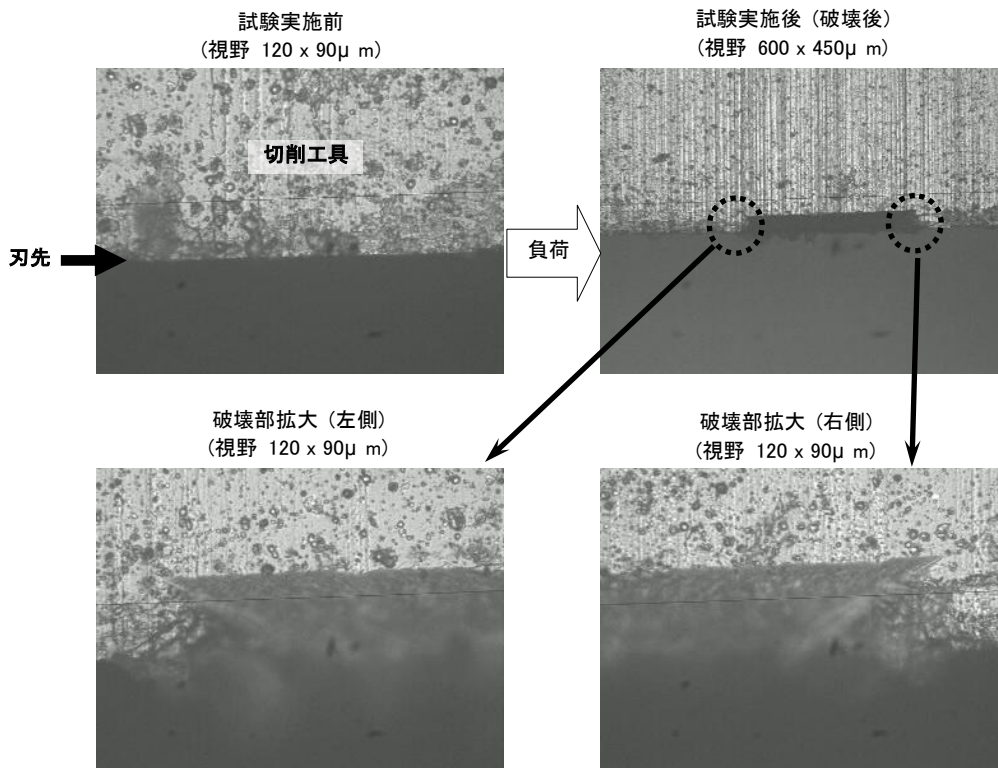


Fig.4 試料観察画像  
Microscopic image of specimen.

以上の結果(データ)と画像から分かるように、「島津微小圧縮試験機 MCT-W500 形」を用いると、試料の拡大実体像を確認しながら、正確な位置に負荷をかけ

ることができるため、有効な機械特性を得ることができます。

初版発行:2009年2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。