



QNESS GmbH Reitbauernweg
26
5440 Golling, Austria

Phone: +43 (0) 6244 34393
Fax: +43 (0) 6244 34393-30

E-Mail: office@qness.com
Internet: www.qness.jp

セラミック材料の硬さ試験の課題

概要

医療工学、自動車、電気などの業界では、技術セラミックは、様々な製品に使用され、また、耐摩耗性や耐熱性、非導電性または非腐食性でなければならない部品のコーティングにも使用されています。低密度や限られた熱膨張などの特性に加えて、セラミック材料は高硬度でありながら低い破壊靱性と高弾性率を示します。これらの機械的特性により、セラミックスは、例えば、コンデンサ、アイソレータ、切断ノズルやブレード、ベアリング、ポンプまたは粉体被覆金属の表面で使用されます。

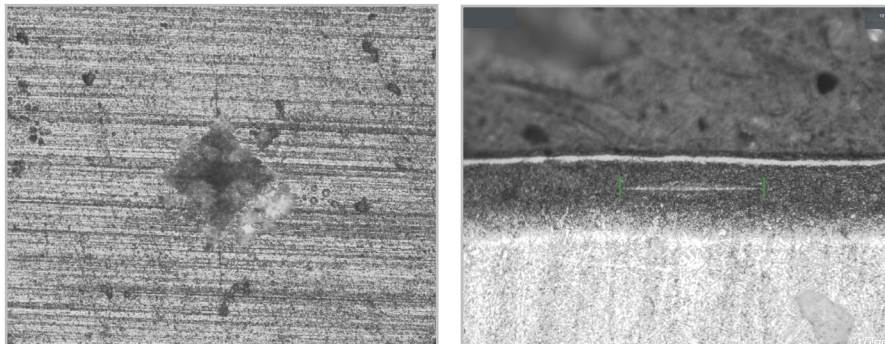
硬さ試験は、摩耗の影響を受けるセラミック製品の機械的強度を証明するために特に重要です。典型的な例としては、摩擦軸受、ブレーキディスク、タービンブレードなどです。

おそらくセラミックスの最も一般的な硬度試験方法は、通常、低負荷試験荷重を有するピッカース手順です。しかし、ヌーブはその小さな圧痕深さと小さな亀裂形成のためにセラミックコーティング層の硬さ試験にも適用が可能です。

硬さ試験用セラミックのサンプル作製

ピッカースやヌーブのような光学的に評価される試験方法は、常に試験面の準備品質に非常に左右されます。ほとんどの場合、セラミック表面には規則的な構造はありません。したがって、試験面の仕上げ品質は、材料の結晶サイズと幾何学的偏差によって非常に影響を受けます。硬さ試験に適した試験面の品質を得るために、ラッピングまたは精細ポリッシング仕上げで、セラミック材料に硬さ試験の圧痕がはっきりと見えるようにすることを推奨します。特定のセラミックの原料に応じて、材料構造学的なサンプルの表面が非常に暗く、あるいは顕微鏡レンズの下で測定を困難にする黒色に見えることがあります。

図1 左: フルセラミック部表面のビッカース圧痕10x顕微鏡レンズ。右: セラミック層断面のヌープ圧痕40x顕微鏡レンズ。



硬さ試験手順と試験方法

ビッカースとヌープは、セラミックスのような硬い材料>1000 HVにも適した唯一の古典的な硬さ試験手順です。材料組成によっては、セラミックスは2000 HVに近い硬度に達する可能性があります。

課題：

- 高い硬さ値の試験片への圧痕の可視性
- 低い試験荷重(0.3~5kg)および高倍率による圧痕の可視性
- 暗い表面における圧痕の可視性
- 断面の場合: 硬さ試験の圧痕を層の中央に正確に突ける

試験荷重が低く、試験面の仕上げ品質が低いほど、圧痕の対角線を手動で測定する必要がある確率が高くなります。良好なコントラストを提供する光学評価システムは、自動化のレベルを大幅に向上させます。

ヌープ手順の利点

同様の荷重ステップでは、ヌープの圧痕はビッカースの圧痕よりも小さく深くはありませんが、ヌープの2つの異なる長さの対角線の測定はかなり簡単です。

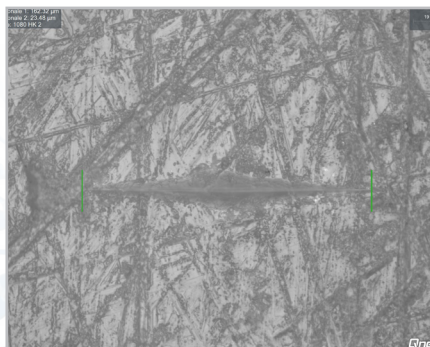


図2
試験面上のヌープ圧痕40x
顕微鏡レンズ

結論

最新の光学システムが装備されているQnessQ10/30/60(Qness 60シリーズ)およびQ150硬さ試験機は、日々のセラミック材料サンプル、およびセラミックコーティングを施した部品の硬さ試験を容易にします。- 試験面仕上げや倍率による自動画像評価は、複雑な材料で硬さ試験を行う場合に現れる複雑な状況下での試験をも可能にします。試験を行うサンプルの量に応じて、シンプルな半自動Q10 / 30 / 60 "M"バージョンまたはプロフェッショナル仕様の完全に自動化されたQ10 / 30 / 60または150の"A"または"A+"のバージョンは、セラミック材料の硬さ試験用途に最適です。また、レポート作成ツールとエクスポート機能により、試験プロトコルの作成やデータ管理システムへのデータ・エクスポートが可能になります。

セラミック材料のためのQnessのソリューション

Q10/30/60 シリーズ

- 試験荷重0.25g~62.5kg (ピッカース、ヌーブ、プリネル)
- 正確な位置決め
- 6ポジション測定タレット

Q150シリーズ - 生産監視モデルQ150A またはA+

- 試験荷重1kg~250kg (ピッカース、ヌーブ、ロックウェル、プリネル)
- 超堅牢、非常にコンパクト
- 優れた画質を提供する高度な光学システム



図3: 硬さ試験機Qness Q10 / 30 / 60(左)、およびQ150A / A+(右)