

山形県工業技術センター シーズ集(機械分野)
ガラスやセラミックスの研削による破碎層の評価方法(傾斜研磨法)

研削によってガラスやセラミックスに生じる微小な破碎層の深さ(サブ μm ~数 μm)を評価する手法を確立しました。その結果を仕上げ加工条件に反映することで、破碎層をより浅くすることができます。

●研削による微小破碎層深さの評価技術・・・傾斜研磨法

研削面をわずかに傾けてダイヤモンドスラリでラッピングし、ガラスは酸化セリウムスラリで、セラミックスはコロイダルシリカでポリシングします(図1)。ガラスにはエッチングも施します。このような傾斜研磨は、金属試料に多用される断面研磨(垂直切断面を研磨)に比べ、き裂の進展や欠けが生じにくい、欠陥が傾斜方向に拡大されて見やすくなるといった長所があり、従来困難であった微小な破碎層の評価が可能となります(図2)。セラミックスの場合は、もともと欠陥(空隙)が内在しているため、画像解析を援用して破碎層深さを求めます。

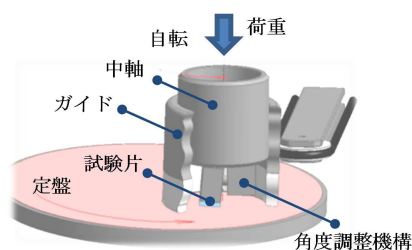


図1 試料研磨機による傾斜研磨

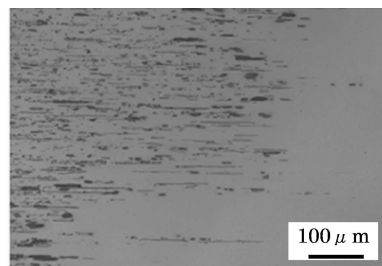


図2 石英ガラス研削における傾斜研磨面

●加工条件の考え方

研削破碎層を浅くするためには、前加工面の破碎層深さよりも、次加工の総切込み深さを大きくしなければなりません。傾斜研磨法では、傾斜研磨面に現れた破碎層の深さ(測定された破碎層深さ)よりも深い欠陥が、研削面下に存在すると考えるため、前述した次加工の総切込み深さは、前加工面の「測定された破碎層深さ」よりも大きい値とします。

検証実験として、前加工面の「測定された破碎層深さ」の2倍を次加工の総切り込み深さに設定し、石英ガラスを横軸平面研削盤で荒加工、中仕上げ加工、仕上げ加工と順次加工したところ、実際に破碎層深さを $1.2\mu\text{m}$ まで小さくすることができました。一方、高密度アルミナセラミックスでは $6\mu\text{m}$ でした。

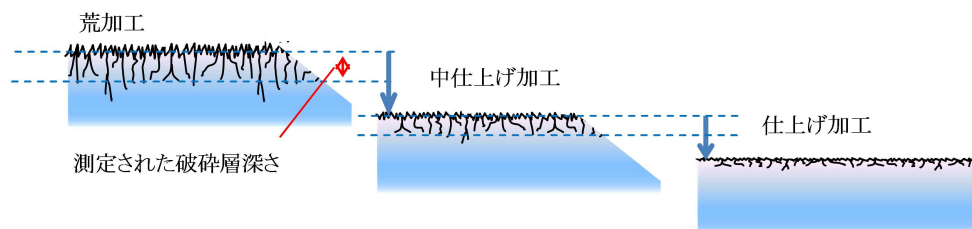


図3 総切込み深さの考え方(石英ガラスの破碎層をイメージ)