

超音波顕微鏡によるセラミックス中の圧子損傷の観察と評価

菅沼幹裕*¹ 来川保紀*¹ 古澤秀雄*¹

Acoustic Microscopy of Indentation Damage in Ceramics

Motohiro SUGANUMA, Yasunori KITAGAWA and Hideo FURUZAWA

イットリア添加正方晶ジルコニア多結晶体 (Y-TZP) およびホットプレス窒化ケイ素 (HP-SN) 表面のビッカース圧痕について、超音波顕微鏡 (SAM) による観察を行い、さらによく知られた $V(z)$ 曲線法を用いて、圧痕周辺の漏洩レーリ波 (LRW) の音波 V_R を評価した。この際、通常の点収束型音響レンズ (PFL) に加えて、微小部の異方性が評価できる収束型方向性レンズ (CDL) も使用して、動径および接線の二つの伝播方向について V_R を測定した。また、Y-TZP では、ラジアル亀裂周辺の SAM 像に現れた干渉縞を利用した V_R の測定を試みるとともに、レーザーラマン分光法により圧痕周辺の正方晶→斜方晶への変態量を求め、SAM で得られた結果と比較した。

Y-TZP では、PFL と CDL で異った結果が得られ、CDL を用いた方法では V_R に大きな異方性が観察された。このような振舞いを、膨張空孔モデルに基づく Chen の弾塑性解析の結果と比較したところ、

- 1) 圧痕周囲での V_R の変化は残留応力により生じている
- 2) V_R の変化から予想される弾塑性境界の位置はラマン分光法の結果と一致する
- 3) 塑性域サイズは Chen の予想より小さい
- 4) 圧痕中心付近での V_R の大きな減少は、相変態に伴う微視的亀裂により生じている

などが明らかになった。これに対して、HP-SN では V_R の異方性は検出できなかったが、圧痕中心での V_R の減少は Y-TZP より大きく、セラミックスにより圧子損傷に著しい違いがあることが見出された

*¹ 材料部