

<材料加工部>

ラム波の伝搬場における障害物の影響

Effects of Obstacle on Lamb Wave
Propagation Field

勝又健一

平成元年 2 月

非破壊検査 第38巻 2 号

材料の厚さが超音波の波長の数倍程度となると、超音波はラム波となって伝搬する。ラム波は板の共振を伴うことから減衰が少なく、広範囲の検査に適している。しかし、試験材の表面に液体あるいは障害物があると音場が乱れて減衰する。これは検査に有害なことであるが、障害物を欠陥と見なし、欠陥のある場合の検査について検討することにした。欠陥としては板の内部欠陥及びラミネーション間の欠陥である。

ここでは障害物は「ゴム」+「重り」を用い、厚さ 1 mm のアルミ板上に置き、端面からのエコー高さ H_p を調べた。ラム波は周波数 4 MHz の可変角探触子によって発生させた。その結果、音軸上に置いた正方形のゴムに加える重量が増加すると H_p は減少した。重りの重量が同じ場合、ゴムの面積が小さいほど、 H_p の減少の割合が大きかった。ゴムの面積と重りの重量からゴムと試験材の接触圧力を求めて整理すると、エコー高さは接触圧力及びゴムの面積に影響されることが分かった。しかし、面積が極端に大きくなると、 H_p は飽和あるいは変化が少なくなる傾向を示した。

試験材の表面上を障害物が移動（ゴム+鉄のローラー）する場合は、エコー高さにフレネル形の回折現象と同様の特性が現れた。すなわち、障害物が音軸中心に位置すると H_p は最小となり、中心から移動するに従って H_p は大きくなる。エコー高さが最大値を示す 2 つの位置間の距離は、前述した H_p が飽和するゴムの幅に対応している。これはゴムの幅が回折の山を越える大きになると、エコー高さの現象がその区間で平均的に差し引かれることになるためと考えられる。

Effect of Crack Size on the Tensile Strength
of Ceramics in a High Temperature
Corrosive Environment高温腐食雰囲気中におかれたセラミックスの
引張強度に及ぼすクラック・サイズの影響

宗像良幸・千田哲也

平成元年 4 月

JSME International Journal. Series I, 32巻 2 号

セラミック材は表面欠陥除去、成型のために高度の加工が行われるが、低質燃料を用いるがスタービンの翼材やディーゼル機関の燃焼室部材に使用される場合は腐食性雰囲気による表面劣化のため時間の経過とともに加工時の仕上面が消滅し、表面仕上げが無意味になることも考えられる。

本報告はクリープ破断試験機による人工欠陥を施した部分安定化ジルコニア、PSZ と炭化ケイ素、sic の腐食性雰囲気中での引張試験の結果について記す。

4 mm × 2 mm の矩形断面、長さ 54 mm の試験片の片面の中央に 1 個所ビッカ硬度計によって種々の大きさの人工亀裂を形成し、大気中及び五酸化バナジウムと硫酸ナトリウム混合の人工腐食灰（低質油燃焼生成物に相当）を塗布したものについて PSZ は 650℃、sic は 900℃ で引張試験を行い、次の結果を得た。

PSZ の表面欠陥は大小を問わず高温腐食雰囲気中では引張強度によって全く影響を与えない。このことは使用される環境によっては高度の表面仕上げが無意味であることを示し、また、表面に適当な化学処理を施すことによって欠陥を消滅させるような効果のあることを示唆している。

sic の強度は雰囲気の影響をほとんど受けず、表面欠陥の大きさのみによって決まり、PSZ で得られたような効果は期待できない。しかしながら腐食灰塗布面には数十ミクロン程度のピットが生じており、本来なら強度を低下させるほどの大きさで見なされるが、大気中平滑材の強度（曲げ強度から類推される値）とほとんど差がないところを見ると灰塗布により靱性の向上があったものと考えられる。

以上 2 種類の材料とも欠陥の規模あるいは形状によって強度に与える影響はそれぞれ異なるが、腐食灰塗布、加熱によりいずれの材料も切欠き感度の鈍化が起こり強度強化につながったものと思われる。

(243)