

1. 緒言

騒音対策の観点から、2枚の薄鋼板と中間ダンパー材(樹脂フィルム)より成る複合型制振鋼板が開発され、実用化段階に入っている。制振鋼板は振動を受ける部材に適用されるため、疲労特性の把握が重要な課題となる。本報告では、密着力の異なる3種類の樹脂ラミネート鋼板の曲げ疲労試験を実施し、疲労強度と剪断密着力との相関関係を検討した。

2. 供試材および試験方法

供試材の構成および剪断密着力をTable 1に示す。使用鋼板は0.8 mm厚の軟質鋼板(T.S.=28kgf/mm²)で、同等材質の通常鋼板(1.6 mm厚)も比較試験材(D材)として用いた。疲労試験は、曲げモーメント振幅を一定に制御する両振り平面曲げ負荷により、繰返し速度25Hzで実施した。試験温度は室温および90°Cとした。

3. 結果および考察

試験結果を、応力振幅と破断繰返し数の関係でFig.1に示す。ここで、応力振幅は曲げモーメント振幅から弾性組合わせはり計算により求めた。室温でのB, C材の疲労強度は比較通常鋼板と同等以上であったが、A材では他に比較して若干低めであった。これは、A材では室温においても、疲労試験中鋼板と鋼板とが樹脂を介して若干相対的にすべっていたためと考えられる。一方、90°CでのB, C材の疲労強度は室温より30~50%低下しており、温度上昇によるラミネート鋼板の繰返し曲げ剛性の低下が認められる。

試験結果を、歪振幅と破断繰返し数の関係でFig.2に示す。ここで、歪振幅は試験片表面に貼付した歪ゲージにより測定した。歪振幅で疲労強度を評価すると、全データが一つのバンド内に納まる。従って、発生歪が直接把握できれば、ラミネート鋼板の疲労強度は通常鋼板の疲労強度から推定可能である。

樹脂ラミネート鋼板の疲労強度(2×10⁵回寿命, 10⁶回寿命に対応する応力振幅)と疲労試験実施温度での剪断密着力との関係をFig.3に示す。図中☆印は、比較通常鋼板の疲労強度をもとに0.8 mm鋼板を2枚重ねた場合の疲労強度を推定した値で、剪断密着力0のラミネート鋼板に対応する。樹脂材質や試験温度が異なるにもかかわらず、ラミネート鋼板の疲労強度は静的に求められる剪断密着力と直線関係上にプロットされ、剪断密着力から曲げ疲労強度の推定が可能である事が明らかとなった。

Table 1. Construction and adhesion strength

Type	Construction (mm) Steel/Resin/Steel	Shear Adhesion Strength (kgf/cm ²)	
		R.T.	90°C
A	0.8/0.15/0.8	102	
B	0.8/0.15/0.8	147	30
C	0.8/0.10/0.8	158	64

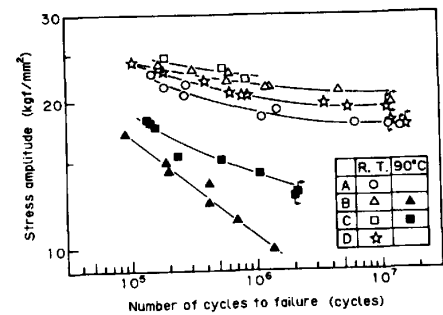


Fig.1. Relationship between stress amplitude and fatigue life

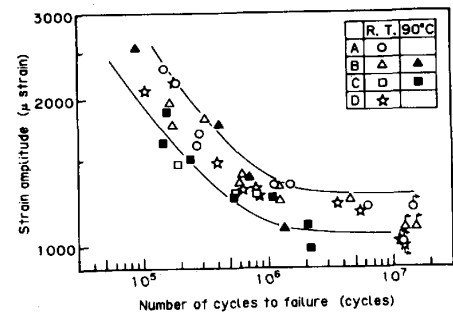


Fig.2. Relationship between strain amplitude and fatigue life

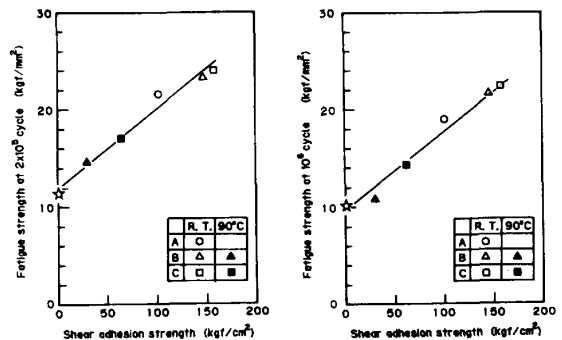


Fig.3. Relationship between fatigue strength and shear adhesion strength