

1. 緒 言

鋼板と鋼板の間に薄い粘弾性樹脂層をサンドイッチした複合型制振鋼板は、優れた制振性、軽量性、プレス成形性を発揮するため自動車用をはじめ多くの産業分野に採用されつつある。しかし、このプラスチック複合型制振鋼板はコア材に樹脂を使用しているため制振性の温度依存性が大きく、また耐熱性、溶接性に乏しいという弱点を有している。そこで、この弱点を改善すべくコア材に銅粉を用いた新しいタイプの制振鋼板 (Fig.1) について検討した。本報では、主に複合化時に鋼板に付与する加圧力と接着強度の関係について報告する。

2. 実験方法

超音波洗浄処理した板厚1mm、表面粗度(Ra)0.56μmの極低炭素Ti添加鋼の間に、1個当りの大きさが0.3φ×0.3mmの銅粉を2.4g/m²散布した後、加圧力(P)を130~2000kg/m²の範囲で変化させて加圧しながら焼鈍し、鋼板と銅粉との拡散接合による一体化を行った。なお、焼鈍はArガス雰囲気中で900℃×10h加熱とした。

接着強度は、銅粉1個当りの値が得られるように試験片を切り出し、T字剥離試験による接着面の剥離破断荷重を測定した。また、T字剥離試験後の剥離面を走査型電子顕微鏡を用いて観察した。さらに、本試験材の制振性評価も行った。

3. 実験結果

(1) いずれの試験材も900℃×10hにおいて、FeとCuの相互拡散が認められた。Fe中のCuの拡散距離は、約55μmであり、ボイドの形成等はなかった。(Fig.2)

(2) T字剥離破断荷重は、加圧力の増加にともなって単純に増大し、最大11.5kg/ケを示した。(Fig.3) また、破面観察の結果破断はいずれも銅粉内で生じていた。

(3) T字剥離試験後の破面面積を測定し、単位面積当りの剥離強度を求めた結果、いずれの加圧力においてもほぼ銅粉末の引張強さに一致した。(Fig.4) すなわち、加圧力の上昇にともなうT字剥離破断荷重の増大は銅粉が塑性変形し、鋼板との接触面積が増すことによるものと考えられる。

(4) 加圧力と接触面積(A)の関係(P/A)は、0.26-0.40kgf/mm²であり、900℃における銅のクリープ強度より小さな値であった。

(5) 音圧レベルの測定(試験片寸法:100×200mm、打撃エネルギー:4.3kg-cm、集音マイク:発生源より50mmの位置)による制振性の評価結果は、いずれも93-96dBと単板(2mm厚)の108dBに比較して12-15dB低下し、エネルギー換算で約1/5の音圧になった。

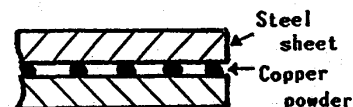


Fig.1 The composition of a test piece.

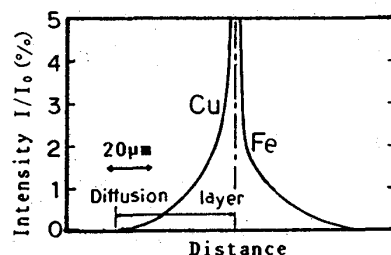


Fig.2 Distribution of CuKα and FeKα intensity at the interface of Fe-Cu joint.

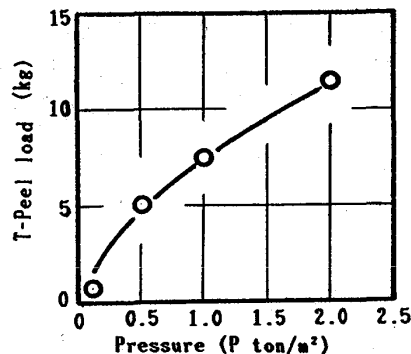


Fig.3 Relation between Pressure and T-Peel load.

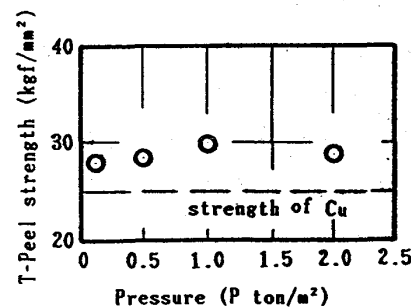


Fig.4 Relation between Pressure and T-Peel strength.