

(418)

低温用複合材の研究

早稲田大学理工学部 中田栄一 ○西村邦夫

1. 結言

多層材<sup>(1)~(3)</sup>に関しては多くの研究がおこなわれている。これは、2種類以上の材料を重ね合わせ、それぞれの性質をいかして特徴ある性質をつくり出している。本研究は、みかけの低温靱性を改善するために、低炭素鋼板を基材とした多層棒材の低温靱性を検討したものである。

2. 実験方法

試験用材料には、芯材として市販の直径2mmφのドリルロッド線、さらに鋼板として市販の板厚0.6mmの低炭素鋼板を冷間圧延して、板厚を0.10mm, 0.12mm, 0.14mm, 0.16mmとしたものを使用した。また、組合わせ材として、ステンレス網と黄銅網および含浸用にポリエステル樹脂を使用した。

試験片は、図1および表1に示すように芯材に各板厚の鋼板および鋼板と網を同時に巻き上げ、直径12mm、長さ55mmとした。樹脂を含浸するものについては常温で含浸した。

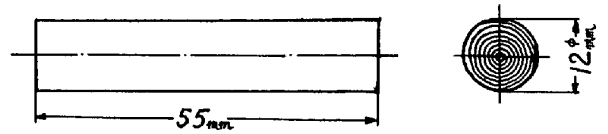


図1 試験片の形状および寸法

試験は容量30kgmのシャルピー型衝撃試験機により、常温(20℃)、-75℃および液体窒素温度(-196℃)の各温度でおこない、同時に荷重-時間曲線を測定した。また、試験後に試料破面を走査型電子顕微鏡により観察をおこなった。なお、比較材料として直径12mmφの軟鋼棒を使用した。

3. 実験結果および考察

衝撃試験の結果を表1に示すが、各多層材において、比較材にくらべ、-196℃での吸収エネルギーは、20℃での吸収エネルギーに対して減少が少なく、明らかな遷移温度はみられなかった。さらに、各多層材の吸収エネルギーは比較材にくらべ、20℃では明らかに小さいが、-196℃では逆に大きくなっている。また、網を組合わせた複合材は、鋼板のみの材料にくらべ、みかけの密度が減少し、みかけ密度あたりの吸収エネルギーが大きくなる傾向がみられた。写真1には多層材の破面を示す。

表1 衝撃試験結果

温度(℃)	吸収エネルギー (Kg <sub>m</sub> /g <sub>cm<sup>3</sup>)<sup>*</sup></sub>				
	鋼板	鋼板樹脂	鋼板 ステンレス網	鋼板 黄銅網	比較材
20	1.9	2.0	2.0	1.9	3.8
-75	1.7	1.5	1.8	1.7	3.7
-196	1.4	1.2	1.7	1.6	0.8

注) 鋼板の板厚は0.16mm

\*: 単位みかけ密度あたりの吸収エネルギー



(a)鋼板のみの材料 (b)鋼板と網の複合材

写真1. 多層材の破面

4. 参考文献

- 1). 中田、西村: 日本鉄鋼協会第24回講演概要集, S-458
- 2). 高橋、氏家: 材料科学, 8(1971), P.294
- 3). S.Floreenほか: Trans. A S M, 62(1969), P.812