

(776) 超音波透過法による複合型制振鋼板成形部品の接着確認方法

285
491

川鉄技研 ○篠崎正利 松本義裕 高田 一 工博角山浩三
川鉄計量器(株)計量器技術センター 丸山英雄

1. 緒言

複合型制振鋼板の実用化が始まり、自動車その他の業界における適用拡大が見込まれている。同鋼板は加工をほとんど受けないで平板のまま使用される場合もあるが、自動車のオイルパンや冷蔵庫のコンプレッサカバーなどのようにプレス成形後に使用される場合もある。後者の場合に懸念されるのが鋼板と粘弾性樹脂の剝離である。そこで成形部品の接着検査を非破壊で行う方法を検討した。

2. 供試材と実験方法

常温用(R)、中温用(M)および高温用(H)の3種の複合型制振鋼板(Table 1, Fig. 1)を供試材とした。これらの鋼板素材には超深絞り用極低碳素鋼板を用い、成形性を良くしている。粘弾性樹脂層の中にはグラファイトを配合し、従来と同じ方法でスポット溶接可能にしている。

非破壊検査方法として超音波探傷法を採用し、反射法と透過法を検討した結果、カップラント不要のため簡便な Dryscan 探傷器 UFD-S (英国バルトー・ソナテスト社製)を使用した(Fig. 2)。

3. 結果と検討

オイルパンを模して成形した中温用制振鋼板M製角筒絞り部品のボトム、ウォールおよびフランジのスポット溶接部を探傷した(Fig. 3)。しわ抑え圧を低くしてシワを故意に発生させた場合には透過波はほとんど観測されず(同図c)、探傷部から切り出した短柵状試片のTピール強度はほぼ0 kgf/inchであった。しわ抑え圧を適正にしてシワがない状態にすると強い透過波が観測され(同図a)、Tピール強度は約10 kgf/inchと高い値を示した。シワは成形時の高い面内座屈荷重によって発生するが、この力がシワ発生時に剝離力として作用すると考えられるのでシワ発生がなければ剝離は生じない。フランジのスポット溶接部では非常に高い透過波が観測された(同図b)。これは本制振鋼板のスポット溶接性が本質的に優れているためである(Photo 1)。コンプレッサカバーを模した常温用制振鋼板R製円筒絞り部品でも同様の結果をえた。

4. 結言

複合型制振鋼板の成形部品接着検査に超音波透過法が適しており、破壊検査結果ともよく符合する。

Table 1 Mechanical properties of steels used

Steel	Thickness (mm)	YS (kgf/mm ²)	TS (kgf/mm ²)	E/σ (%)	\bar{r}	LDR	T-Peel (kgf/mm ²)	Shear (kgf/mm ²)
Skin	0.8	14	30	51	2.06	2.21	-	-
R	0.5/0.1/0.5	17	28	50	1.8	2.09	4.9	10
M	0.8/0.1/0.8	15	29	50	1.9	2.15	16.7	89
H	0.6/0.1/0.6	17	30	48	2.2	2.21	14.2	112

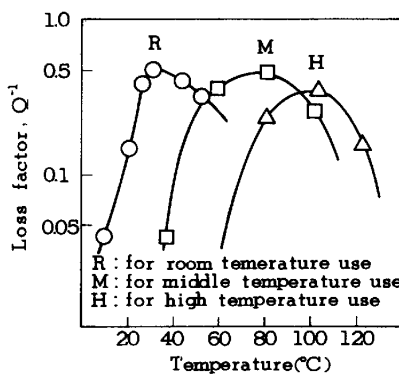


Fig. 1 Loss factor of damping steel sheets used.

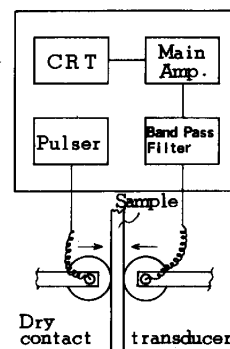


Fig. 2 Configuration of detecting system

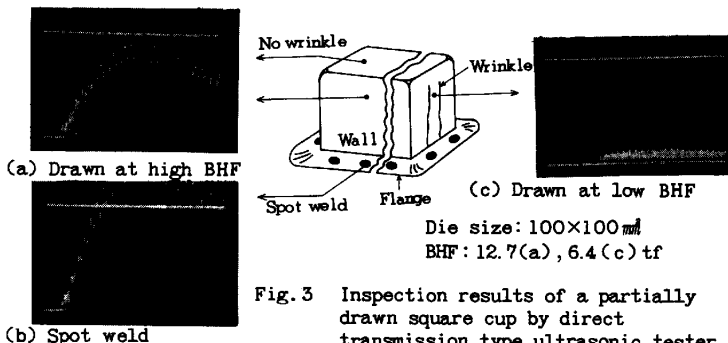


Fig. 3 Inspection results of a partially drawn square cup by direct transmission type ultrasonic tester.



Photo 1 Spot welded joint between mild steel SPCE (12mm) and damping steel H (0.6/0.1/0.6mm).
EF 320kgf, CF Dia. 50mm, WT 14cycle, WC 9.5 kA.