

(217) 鋼材表面割れの高温斜角探傷について

新日本製鐵(株) 製品技術研究所 小平 一九, 相川 康浩, ○上野 立
理学電機(株) 磯野 英二

1. 緒言 300°C程度までの高温斜角探傷用の振動子としては、くさび材に耐熱樹脂を用いたものが2~3市販されていたが、高温での感度減衰が大きく、熱安定性も悪いなどの問題点があった。そこで特性の良い高温斜角探触子を開発すべく検討し、くさび材に銀および銀合金を用い水冷を施した探触子を試作した。これを用いて高温容器の応力腐食割れの探傷を想定した探傷実験を行ったのでその結果を報告する。

2. 実験方法 高温斜角探触子に要求される条件としては、振動子部分の温度変化およびくさび内における超音波の減衰が少ないこと、試験材(鋼材)中に45°, 60°, 70°などの屈折角で能率よく超音波ビームを入れることができることなどである。このような条件を満たす探触子として、上記のごとくくさび材に銀および銀合金を用い水冷を施した探触子を試作した。実験に使用した試験片と探傷条件を図1にした。

3. 結果 開発探触子と市販の高温斜角探触子とを比較した探傷例を図2に示した。耐熱樹脂くさびを用いた市販の探触子では、昇温による感度減衰が著しいのに対し、開発探触子では感度変動は少ない。図3, 4は開発探触子による表面温度200°Cの場合の探傷結果である。その結果は表1に示すごとく、欠陥と検出感度の相関性において通常の探傷結果と比べて大差ないことが分かる。なお、JIS Z 3060の検出レベルでこれらの欠陥を評価すれば、屈折角60°の場合L検出レベルでこれらの欠陥はすべて検出されるのに対して、屈折角45°では感度を6dB上げるためM検出レベルですべて検出されることが分かる。

4. 結論 表面割れ試験片を用いた探傷実験の結果、板厚20mm程度の場合表面温度200°Cにおいても常温の場合と大差ない検出度を得られ、欠陥深さと検出度の相関は通常の探触子による常温探傷の場合と大差ないことが分かった、ただし金属くさびを用いた場合は、樹脂くさびの場合に比べて試験材の表面の影響が大きいので、表面の入念な手入や探傷感度の修正操作が必要である。

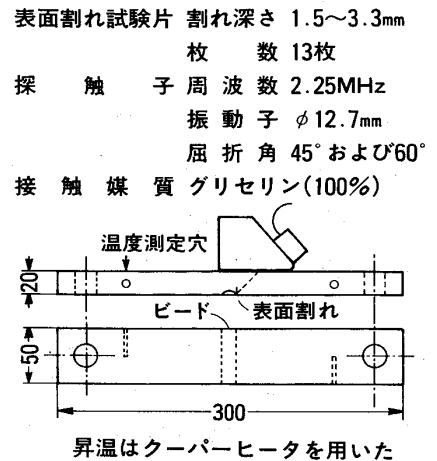


図1 表面割れ試験片と探傷条件

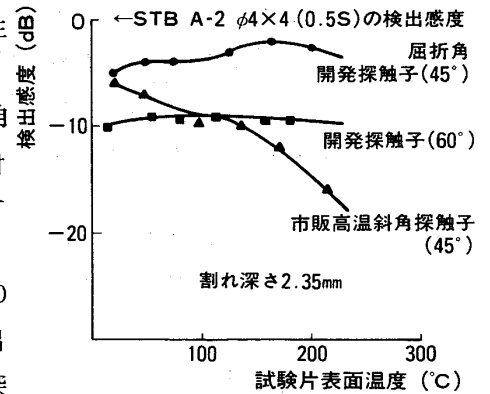


図2 開発探触子と市販探触子による探傷例

表1 探傷結果

公称屈折角	探触子	試験材表面温度	相関係数	回帰式勾配
45°	開発探触子	常温	0.805	6.63
		200°C	0.683	4.59
	市販高温斜角探触子 2Z10×10A45	常温	0.583	4.36
		"	0.648	4.79
60°	開発探触子	"	0.735	6.28
		200°C	0.705	6.43
	2Z10×10A60	常温	0.804	7.61

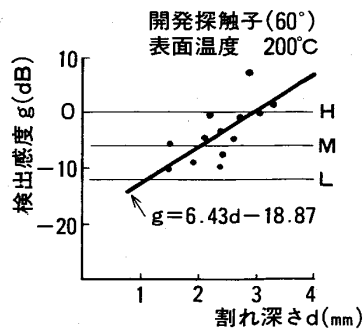


図4 探傷結果

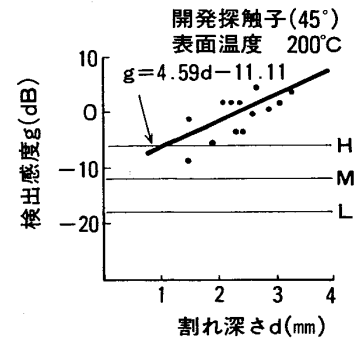


図3 探傷結果