

PS-27 側溝付CT試験片を用いたDCGC法による J_{IC} 値の決定

日本鋼管株式会社
技術研究所

○秋山俊弥 香川裕之
浦辺浪夫

1. まえがき

前報⁽¹⁾において構造用低合金鋼3種類と9%Ni鋼の25.4mm厚さの標準型CT試験片をもちいて J_{IC} 値を決定する単一試験片法としてダブルクリップゲージコンプライアンス法(DCGC法)の有用性を紹介した。しかし延性き裂の進展が板厚方向に添って不均一であることの影響が J_{IC} 値を決定する際に現われたので、本報告ではさらに側溝付CT試験片をもちいてその有効性を確認した。それらの結果について報告する。

2. 実験方法

供試材は厚さ20mmのJIS G3126 SLA33B鋼($YS = 38.7 \text{ Kg f / mm}^2$, $TS = 51.5 \text{ Kg f / mm}^2$)であり、両側にそれぞれ2mm深さの側溝をもったCT試験片を用いてDCGC法、および日本機械学会基準JSME S001に準じた複数試験片法(R曲線法, SZW法)により、それぞれによる J_{IC} 値を求めた。なお計算に際し、板厚としては最小断面における板厚16mmを用いてJ値を算出した。

3. 実験結果と考察

図1に $J-\Delta a$ (○印)および $J-SZW$ (△印)の関係を示す。R曲線法によると $J_{IC} = 18.3 \text{ Kg f / mm}$ である。図中の白抜き印は延性き裂の発生が全板厚方向に添って認められたものであり、黒印はそれらが極く一部か、全く認められなかったものである。SZWは延性き裂が板厚全厚に亘って発生しても一定値とはならず、かなり進展した後一定値となった。その為SZW法による J_{IC} 値は 30.2 Kg f / mm と大きな値になったけれども、この場合にはR曲線法による J_{IC} 値の方がより信頼度の高い値の様に思える。

一方DCGC法による $J-V_1$ および dV_2/dV_1-V_1 の関係の一例をそれぞれ実線および破線で図2に示す。ここで V_1 は荷重線変位、 V_2 は荷重線と切欠先端の midpoint における変位である。図2において dV_2/dV_1-V_1 曲線の折曲点に対応するJ値が J_{IC} 値であるが、20%の側溝を付けた試験片では写真1に示す様に延性き裂の進展は板厚全厚に亘って均一であるので、この変曲点をより明瞭に判定できる。8本の試験片を用いてDCGC法で求めた J_{IC} 値を表1に示すが、それらの平均値としては $J_{IC} = 14.2 \text{ Kg f / mm}$ 、標準偏差 $\sigma = 1.15 \text{ Kg f / mm}$ であり、ばらつきの少ない良好な結果が得られた。また上述したR曲線法による値と比較しても合理的な結果であると考えられる。

参考文献

- 1) 秋山, 浦辺: 鉄と鋼 '81-A189

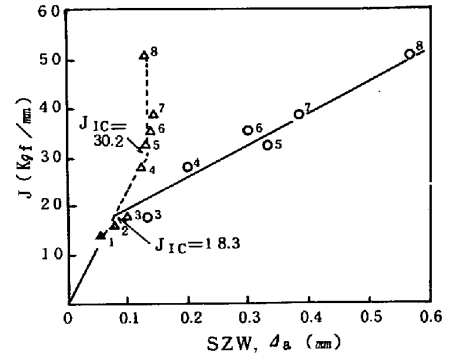


Fig. 1 Comparison of R-curve and SZW method.

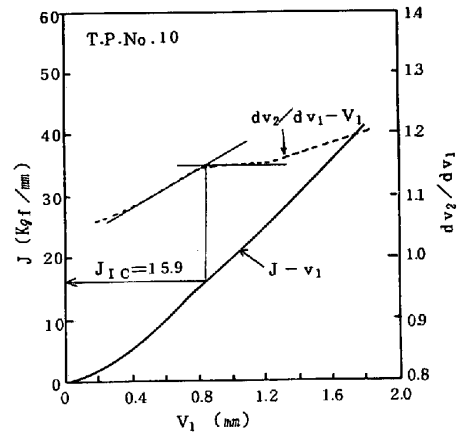


Fig. 2 Explanation of DCGC method.

Table. 1 J_{IC} Values by means of DCGC method

T.P.No.	J_{IC}	T.P.No.	J_{IC}
4	12.0	8	13.9
5	14.5	9	13.5
6	14.4	10	15.9
7	15.1	11	14.3

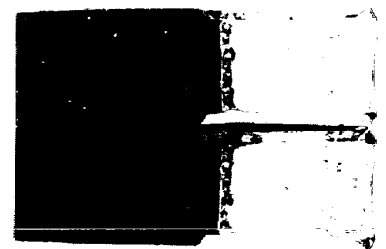


Photo. 1 An example of fractured surface.