

# (466) コンパクト試験による構造用鋼材の脆性亀裂伝播停止特性の評価

川崎製鉄(株) 技術研究所

○中野善文

田中康浩

1. 緒言 脆性亀裂伝播停止特性の評価には従来 E S S O, 二重引張, D C B 試験が広く使われ, その特性値は W E S 3 0 0 3 および A S M E Boiler and Pressure Vessel Code の  $K_{IR}$  曲線の基礎データとして用いられている。最近, 脆性亀裂伝播試験方法の見直しがなされ, コンパクト試験が提案されている。そこで, コンパクト試験による脆性亀裂伝播停止特性の評価, 解析方法および試験方法の違いによる特性値の差の検討を行った。

2. 試験方法 供試材は 250 mm 厚の SA533BC1.1, 25 mm と 50 mm 厚の HT80 および 30 mm 厚の HT50 である。脆性亀裂伝播停止試験として, 50 mm と 25 mm 厚のコンパクト試験, 原厚での E S S O 試験および D C B 試験を実施した。コンパクト試験片形状を図 1 に示す。

3. 試験結果 図 2 に SA533BC1.1 について, コンパクト試験による  $K_{Ia}$  値と E S S O 試験による  $K_{Ca}$  の値を比較して示す。-100℃ 近傍では両者はよく一致している。10℃ より高温ではコンパクト試験ができなかったため E S S O 試験結果と直接比較できないが,  $K_{Ca}$  のプロットは  $K_{Ia}$  の温度依存を示す曲線の延長線上に存在するようである。

図 3 に HT50 について, コンパクト試験による  $K_{Ia}$  値を E S S O 試験および D C B 試験による  $K_{Ca}$  値と比較して示す。-40~0℃ の温度範囲では 3 試験方法によって得られる特性値に大きな差は認められなかった。

図 4 に同一コンパクト試験片で測定した開口変位と伝播亀裂長さから

静的解析と動的解析により求めた脆性亀裂伝播停止特性 ( $K_{Ia}$ ,  $K_{ID}$ ) の比較を示す。K 値が大きい場合,  $K_{ID}$  値は  $K_{Ia}$  値より 20% 程度大きくなる。

図 5 に SA533BC1.1 について, コンパクト試験による  $K_{Ia}$ , 三点曲げ試験による  $K_{Ic}$  および計装化シャルピー試験による  $K_{Id}$  を比較して示す。10℃ より低温では  $K_{Ic}$  が大きく,  $K_{Ia}$  と  $K_{Id}$  にはあまり差がない。高温では  $K_{Ia}$  が  $K_{Id}$  より小さく, 従来 SA533BC1.1 で得られている傾向と一致する。

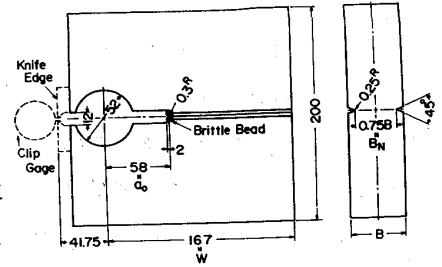


図 1. コンパクト試験片形状

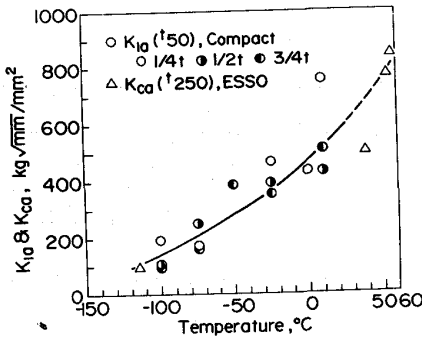


図 2. SA533BC1.1 における  $K_{Ia}$  と  $K_{Ca}$  の比較

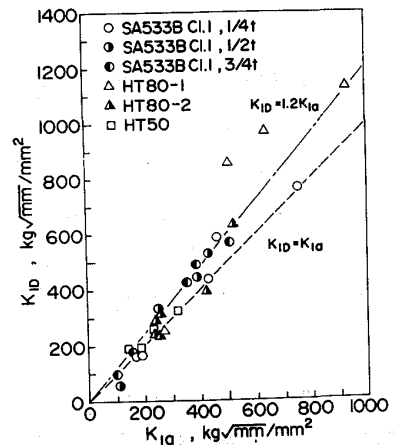


図 4.  $K_{Ia}$  と  $K_{ID}$  の比較

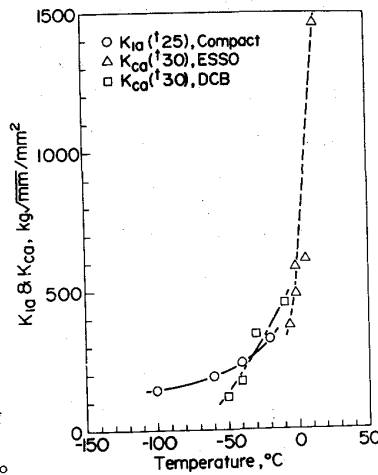


図 3. HT50 における  $K_{Ia}$  と  $K_{Ca}$  の比較

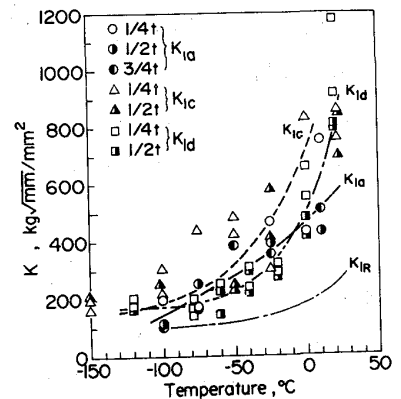


図 5. SA533BC1.1 における  $K_{Ia}$  と  $K_{ID}$  の比較