

(343) SM50の溶接熱サイクル再現材における破壊じん性値の歪速度及び温度依存性

大阪大学、工学部

菊田米男・落合真一郎

大杉章生

1. 緒言: 溶接ボンド部及び熱影響部の破壊じん性値を測定する事は、溶接構造物の安全設計を考へる上で、重要なことである。近年、特に原子力材料において、動的破壊じん性値を測定する事が望まれている。これは、動的じん性値が、静的なそれと比べて、ある材料では大きく低下してあり、安全を第一に考へなければならぬ原子炉等では、この値を設計に組入れるべきであるからである。このため、我々は、SM50材の溶接熱サイクル再現材における破壊じん性値の歪速度及び温度依存性を、統一的に測定した。

2. 方法: 供試鋼材のSM50材の化学組成を表1に示す。素材のまゝの試片、素材を高周波加熱によつて、溶接入熱130及び25KJ/cmの、ボンド部及びHAZ部に相当する組織をもつ試片の計5種類の試片を作製した。試片Aは素材、試片B及びCは入熱130KJ/cmで最高加熱温度がそれぞれ1050°C(HAZ微組織)及び1450°C(ボンド部)に相当する溶接再現熱サイクル試片である。又試片D及びEは、入熱25KJ/cmの場合でHAZ微細域及びボンド部に、それぞれ、相当する試片である。試片形状は2mm程度の疲労クラック入り標準V-ノッチ・シャルピー型試験片である。なお疲労クラックを入れる際のK値の最大値は50~70kg・mm^{-3/2}の範囲であつた。又歪速度の違い(静的)試験はインストロン型試験機で行ひ、歪速度の早い(動的)試験は計装化シャルピー衝撃試験(キャリアレーション)で行つた。弾性波の影響(図1)を少なくするために、シャルピー試験機の持ち上げ角を低くして(図2)試験した。

3. 結果: 図3に静的破壊じん性値、図4に動的破壊じん性値の測定値を、まとめて、示す。ボンド部相当の試片のじん性値(K値)の低下が大であり、この場合、動的K値は静的K値に比べ、やや低く目である。又溶接入熱量による違いは、この実験に於ては、ほとんどない。

表1. SM50材の化学組成(%)

C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo
0.18	0.24	1.10	0.012	0.008	0.02	0.02	0.02	<0.01

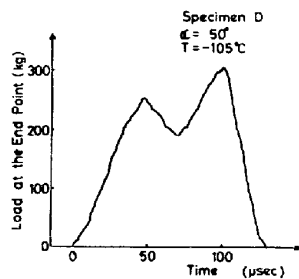


図1. 弾性波の影響: 大

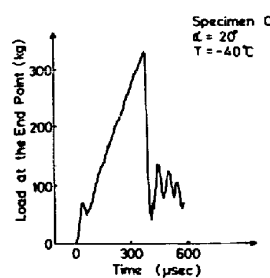
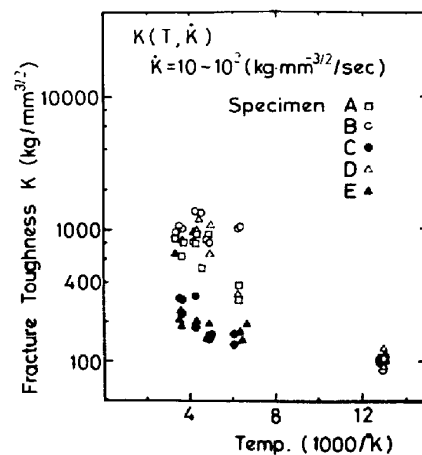
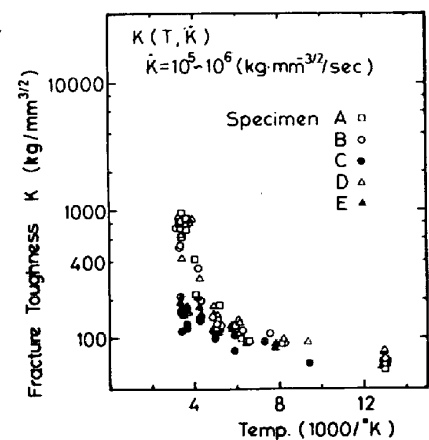


図2. 弾性波の影響: 小

図3. 静的破壊じん性値
(Equivalent Energy法によるものを含む)図4. 動的破壊じん性値
(Equivalent Energy法によるものを含む)