

(655) 再現溶接熱サイクル材による二重熱サイクルおよび歪の影響調査 Alキルド鋼の溶接熱影響部のCOD (第2報)

新日本製鐵(株)製品技術研究所 堀谷 貴雄, ○武田鉄治郎
山戸 一成, 権藤 永

1. 諸 言

前報において、溶接熱サイクルを再現させて単一熱サイクルとCOD値の関係をAlキルド鋼について明らかにした。一方、実際の溶接継手では、溶接熱影響部は単一熱サイクルではなく、多重熱サイクルを受ける。また、熱サイクルのみでなく歪・応力の複雑なサイクルも同時に受ける。本報告は、実際の継手を想定しながら、多重熱サイクルおよび、さらに歪が付与されたときに溶接熱影響部のCOD特性が受ける影響を調べた結果を述べるものである。

2. 実験方法

供試材は前報と同一である。また、試片形状・採取要領も前報と同じである。熱サイクルは二重熱サイクルで、一次サイクルはピーク温度1400℃、800→500℃の冷却時間を3, 7, 20秒の3種類とし、二次サイクルはピーク温度250℃～1400℃で、冷却速度は全て15℃/秒と一定にした。また、一次サイクルを付与した後、5%圧縮歪を板厚方向に室温で与え、さらにピーク温度250℃、450℃の二次サイクルを付与する実験も行なった。実験は、シャルピー衝撃試験、かたさ測定、組織観察そしてCOD試験を行なった。また、一部については破面観察も行なった。

3. 実験結果

(1)二次サイクルを付与した場合も、COD値

はかたさと相関性を有し、二次サイクルのピーク温度が $A_{c1} \sim 1200^\circ\text{C}$ のときは一次サイクル材より良好な値を示すが、それ以外の二次サイクルのときには一次サイクル材と同等またはそれ以下の値を示す。

(2)一次サイクルの冷速が3秒のとき、450℃の二次サイクルのみでCOD値が著しく劣化する(図1)。かたさが一次サイクル材にくらべて低いこと、破面が粒界であることから低温焼戻ぜい性に起因すると考えられる。

(3)歪を付与して二次サイクルを付与すると、一次サイクルの種類に関係なく歪を付与しない場合にくらべCOD値は著しく劣化する。このことから、歪時効または熱歪ぜい化(Hot Strain Embrittlement)によりCOD値は劣化する。

(4)実際継手における溶接熱影響部のCOD値は、以上の各種のぜい化機構が作用して著しく低下することが予想される。

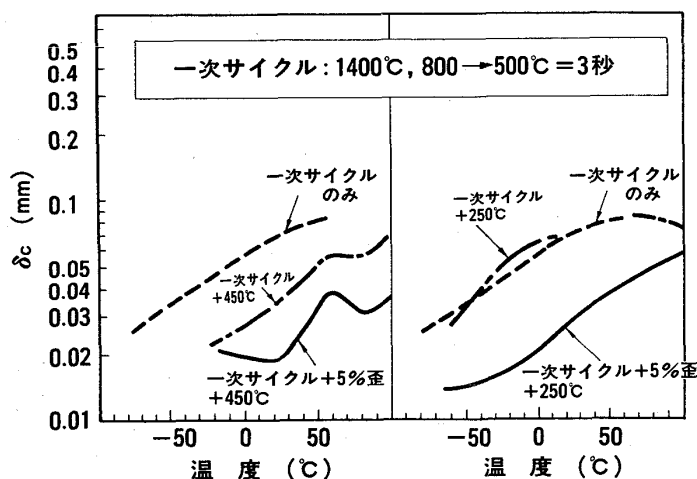


図1 再現溶接サイクル材のCOD値におよぼす熱サイクル・歪の影響