

(394)

溶接ボンド部の脆性破壊発生特性における板厚効果について

(8000トン試験機による橋梁用厚鋼板の破壊特性 — 第1報)

新日本製鉄株式会社 金沢正午, 三村 宏, 三波建市
製品技術研究所 谷口至良, 柏村英樹, 佐藤光雄

I 緒言

溶接構造物の安全設計を脆性破壊防止の観点にたつて進めるためには素材, 継手あるいは構造モデルの破壊特性をより正しく評価し, それにもとづいた正しい鋼材選択基準を確立することが第一の課題である。母材および継手の脆性破壊性については今迄にも多くの研究がなされて来た。しかし最近の構造物の大型化, 極厚化に伴いこれらの構造物の破壊挙動を小型試験から正しく推定するためには, なお多くの問題が残されている。

本研究は特にその対象を橋梁等大型構造物に置いて引張強さが60kg/cm²および80kg/cm²級の厚鋼板について8000トン引張試験機による大型試験を中心とした各種破壊試験を行い, 脆性破壊の発生又は伝ばに及ぼす諸因子の影響や小型試験, 大型試験及び構造モデル試験の諸破壊特性間の相互関係を調べることによって前述の課題解決の系統的アプローチを試みようとするものである。

第1報では脆性破壊発生特性(Kc値)に及ぼす板厚効果の影響についての結果を報告する。

II 供試材および実験方法

供試材の板厚と機械的性質の例を表-1に示す。A材がHT-60に, B材がHT-80にそれぞれ相当する。同一鋼種内では板厚が変わっても機械的性質がおおむね等しくなる様供試材が選ばれている。

試験は各種板厚の大型試験と, 2mm Vシャルピー試験を行った。

表-1 供試材の機械的性質

鋼種	板厚 (mm)	降伏点 (kg/cm ²)	引張強さ (kg/cm ²)	伸び (%)	vE-5°C (kg·m)
A-1	35	56	65	27	26.8
A-2	50	57	65	28	27.3
A-3	75	55	65	28	29.6
A-4	100	51	63	28	21.6
B-1	50	85	90	24	22.7
B-2	75	83	87	22	22.7

大型試験片はK開先溶接継手のボンド部に貫通機械切欠を入れたもので, 形状は第2報で用いたものと同じであり第2報の図-1に示した。シャルピー試験片も同じ継手のボンド部にノッチを与えた。溶接はすべてSAWで行われ, 入熱は各板厚での冷却速度をほぼ等しくするように決めた。

III 実験結果

図-1に各板厚についての継手ディープノッチテストで得られたKc値と継手シャルピー吸収エネルギー(vE)の例を示す。異なる板厚の材料に対する継手シャルピー曲線は必ずしも一致しない。この材質上の差を補正する意味でvEが一定値を示す温度でのKc値を比較することによって板厚効果を検討することとした。この整理法によって得られた結果を図-2 a), b)に示す。すなわち板厚50mm以上ではA材共そのボンド部靱性に板厚効果は認められない。35mmでは板厚効果がみられる。50mm以上のKcをK1cとするとKcは伊藤らが過去にHT-80ボンド部について得た関係式 $Kc = K1c[1 + 0.043(40 - t)]$, $t \leq 40$, $Kc = K1c$, $t \geq 40$ は板厚の大きい領域まで成立つことがわかる。

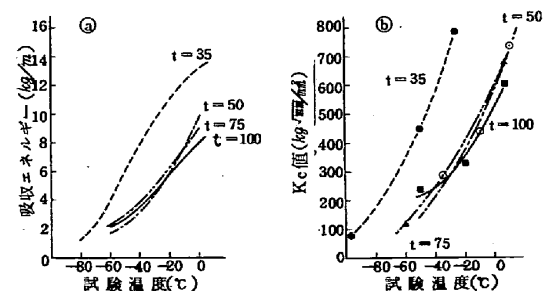


図-1 各種板厚の継手シャルピー試験結果①および継手ディープノッチテスト結果②(A材)

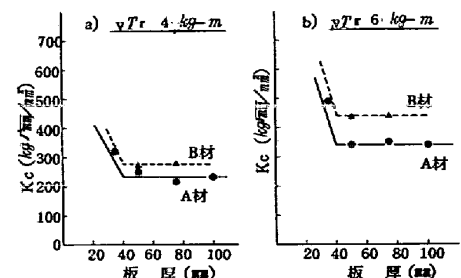


図-2 一定の吸収エネルギーを示す温度でのKc値と板厚との関係