

(305) 衝撃特性の方向性について  
(超極厚H形鋼の材質に関する研究 - III)

富士製鐵 広畠製鐵所

○中西昭一

土師利昭

福田次男

1. 緒言 超高層ビルの設計に耐震設計が取り入れられ、柱材に使用される超極厚H形鋼に梁が溶接される縫手構造の設計が重要となる。この縫手構造を設計する上で、破壊特性の一つの目安となるシャルピー衝撃特性が場所によって、また方向によってどのような値になるか知ることは興味ある。ここで超極厚H形鋼の各場所、各方向のシャルピー衝撲特性を調査し検討を加えた。

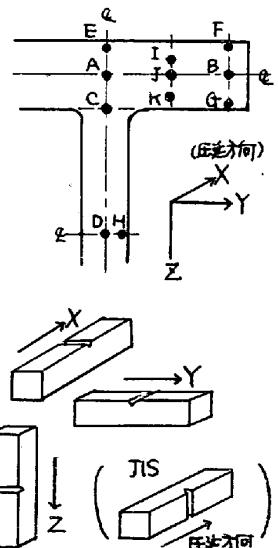
2 実験方法と結果 右図に示される各場所より 2mm V ノッチシャルピー衝撲試験片を各方向に採取し、試験した。ノッチの方向は図に示される通りである。これはH形鋼のフランジに梁を溶接した縫手構造を想定し、その時の破壊の方向とシャルピー試験片の破壊の方向と一致せしめるようにした。JISに定められている採取方法は図の I 点で、ノッチは図のように板厚方向に切削される。

圧延ままで、各特性値 ( $\nu E_0$ ,  $\nu T_{15}$ ,  $\nu T_S$  等) はあまり良好でない。しかも場所や方向によって、エネルギーはかなり異なった値を示す。(一例は下図) フランジ先端の F 点や H 点が比較的良好、フランジとウェブの交叉する C 点は悪い。方向による差は E, F, G, H 等の表層部が顕著で、圧延方向、圧延と直角な方向、板厚方向の順に悪くなる。内部の A, B, C, D 等ではあまり顕著でない。

シャルピーの各特性値に結晶粒の大きさが影響することは一般に知られている。この結晶粒の大きさは圧延変形量と圧延後の冷却速度によって大きく支配される。プラスティンの模型圧延によると、Y-Z 面での面積変化率は各場所とも一定であるが、A 点は Y 方向にも Z 方向にも圧縮されている。H 点では Y 方向に圧縮されているが、Z 方向には引張られている。F 点ではさらに剪断変形を受けている。冷却速度はフランジ先端が一番早く、フランジとウェブの交叉する部分が一番遅い。このように正と負の変形や剪断変形を受け、冷却速度の早い F 点が結晶粒も細く、特性値も良い。その反対の C 点は結晶粒も粗く、特性値も悪くなっている。

焼ナラシ熱処理を行うと、特性値が著しくなる。 $\nu E_0$  で比較すると、X 方向で約 5~7 倍、Y, Z 方向で約 2~5 倍となる。C 点はやはり他に比べてあまり良くない。 $\nu T_S$  で比較しても、焼ナラシによってかなり良くなっている。このことは焼ナラシによる細粒化によるものである。一方、方向による差は圧延ままで一層顕著になっている。圧延までは帶状組織が観察されなかつた場合でも、焼ナラシをすると、帶状組織が観察される。この帶状組織が方向による差を顕著にしていくのだろう。帶状組織は主に圧延変形に支配されるので、方向による差は圧延変形そのものに基盤するものである。

試験片採取位置と  
方向およびノッチ



A 点のシャルピー遷移曲線

