

(363) 厚肉溶接構造用HT-80鍛鋼材の機械的性質について (厚肉溶接構造用HT-80鍛鋼の研究-I)

㈱日本製鋼所室蘭製作所研究所

進藤弓弦

○安食精一 中野利雄

1. まえがき

最近、揚水式発電所等の大型化が著しく、それに伴って、使用される鋼材の肉厚の増大も大きい。このことは、機械的性質の確保、特に衝撃値の確保を著しく困難にしている。

本報告は、HT-80鍛鋼の厚肉化にともなう機械的性質、特に衝撃値の確保、および向上を目的とする研究の一環として試験した結果である。

本試験は、特に厚肉化がHT-80鍛鋼の機械的性質に与える影響について、その要因を明らかにすることを目標にしている。

2. 試験結果

1) 化学成分の影響

小型試験材に肉厚400mmの1/4Tに相当する水焼入時の冷却速度を与え、900℃から冷却した。さらに、550~680℃の温度域で熱処理した。この結果、600℃焼戻しを想定すると、C0.16~0.20%, Si0.26~0.30%, Mn0.42~0.47%, Ni2.02~2.04%, Cr1.10~1.40%, Mo0.40~0.50%, Ceq 0.52~0.72%の鋼では、 $T.S \geq 80 \text{ kg/mm}^2$ 確保することは困難である。

しかし、V($\leq 0.06\%$)をこれらの鋼に添加すると、600℃焼戻し、さらに640℃まで焼戻し温度を上昇させても $T.S \geq 80 \text{ kg/mm}^2$ 、 $vE0^\circ\text{C} 3\sim 4 \text{ kg-m}$ の確保が期待出来た。

2) 厚肉化の影響

肉厚の増加の影響を検討するため、図1に示す形状の0.16C-2.17Ni-1.1Cr-0.45Mo-0.06V鋼を試作した。この材料の厚肉部(肉厚410mm)と薄肉部(肉厚130mm)の衝撃値と焼戻しパラメーターとの関係を図2に示す。

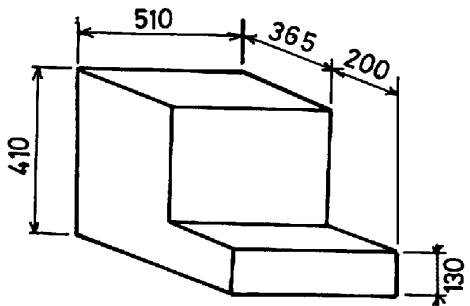


図1 試験材の形状と寸法(mm)

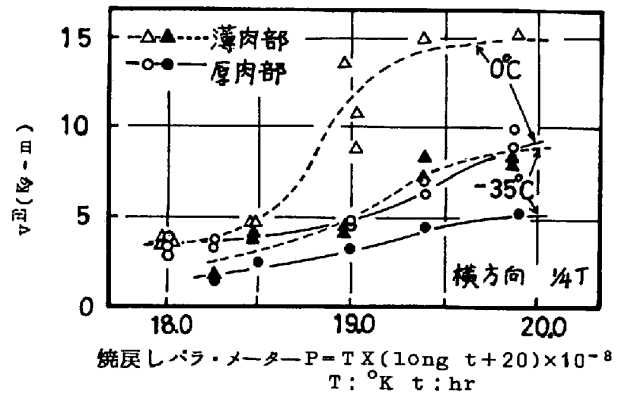


図2 衝撃値と焼戻しパラメーターの関係

焼戻しパラメーター $P=19.0$ 付近から厚肉部と薄肉部の衝撃値の上昇程度に差が見られ、 $P=20.0$ 付近では、 0°C で約 6 kg-m の差が見られた。しかし、厚肉部($P=20.0 \text{ Hv}250$)と薄肉部($P=20.0 \text{ Hv}240$)では、硬度差がほとんどない。さらに、厚肉部の $vTrs$ は $P=18.98$ で熱処理した場合、 $+35^\circ\text{C}$ 、薄肉部の $vTrs$ は -15°C であり、約 50°C の差が見られた。

以上のような厚肉化の影響は、鍛造比および冷却速度のちがいが主原因と考えられる。

3. まとめ

厚肉溶接構造用HT-80鍛鋼を検討し、厚肉化による機械的性質の劣化、強度確保へのVの有効性を確かめた。