

(568) 10Cr耐熱鋼の機械的性質に及ぼす焼入冷却速度の影響

東京大学 大学院 劉 興陽 工学部 藤田利夫  
 金属材料技術研究所 森下 弘 金子隆一

1. 緒言:

火力発電においては熱効率を図るために蒸気タービンの高温高压化および大型化が進められている。この動きにともない、優れた高温強度を有するロータ材の開発が必要とされているとともに、焼入冷却速度の変化が高温特性にどんな影響を与えるかは重要な問題となっている。本研究では著者らが開発した高強度10Cr系耐熱鋼を用いて、クリープ破断強度及び靱性に及ぼす焼入冷却速度の影響を調べた。

2. 供試材及び実験方法:

供試材の化学成分をTable 1に示す。できるだけ実ロータに近い性質を得るため、3鋼種ともESR法で2トン溶解した後、実ロータをシミュレートした鍛造を行った。焼入処理は1020℃で20h保持してから1000mm中のロータを油焼入するとき表層および中心部をシミュレートして冷却した。焼もどし処理は550℃ X 15h + 730℃ X 25hとした。クリープ破断試験は600℃~700℃、シャルピー衝撃試験は-60℃~40℃で行った。

3. 実験結果:

(1) 本系鋼は焼入後の冷却速度を変化させているにもかかわらず、600℃~700℃の温度範囲ではクリープ破断強度はほぼ同じく、大きな差が認められなかった。その一例としてZA鋼の10<sup>3</sup>hのクリープ破断強度をFig. 1に示す。

(2) 焼もどしたままの状態では、3鋼種の表層及び中心部をシミュレートして熱処理した材の遷移温度は約-20℃~-30℃にあり、冷却速度による違いはない(Fig. 2)。また、焼入冷却速度をこの範囲で変えても、常温引張性質に差があまりない。

4. 結言:

本系鋼は焼入後の冷却速度を大きく変えても、高温及び常温の機械的性質がほとんど変わらない。従って、焼入する時に各部分の冷却速度がかなり違う大型ロータ材として使われる場合でも、表層から中心部までほぼ均一な性質が得られると考えられる。

Table 1. Chemical compositions (wt. %).

	C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	W	V	Nb	N
ZA	0.12	0.06	0.46	0.52	10.38	0.28	1.98	0.19	0.047	0.0506
ZB	0.14	0.07	0.44	0.53	10.14	0.69	1.40	0.16	0.051	0.0415
ZC	0.14	0.07	0.48	0.52	10.14	0.40	1.73	0.16	0.050	0.0507

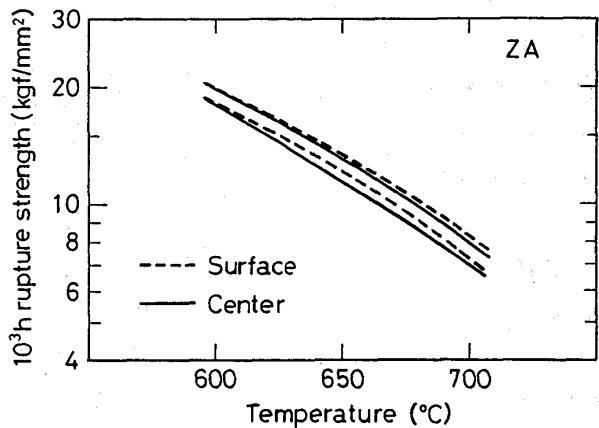


Fig. 1. 10<sup>3</sup>h creep rupture strength of steel ZA showing little difference between the specimens cooled in different rates from quenching temperature.

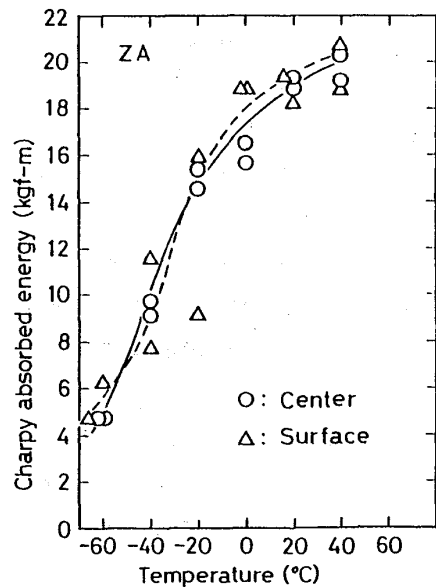


Fig. 2. Effects of cooling rate from quenching temperature on Charpy impact property of steel ZA in the as-tempered condition.