

(561) 260kgf/mm²級マルエージング鋼の耐遅れ破壊性に及ぼすCoおよびTiの影響

大同特殊鋼(株) 中央研究所 上原紀興 網川頭一
○飯久保知人

1. 緒言

引張強さが240kgf/mm²以上のマルエージング鋼の化学組成はまだ確立されていない。そこで前報¹⁾では高強度マルエージング鋼の合金設計の基礎資料となる引張性質とNi, Co, MoおよびTi量との間の線型1次回帰式について報告した。それによると260kgf/mm²級鋼を対象とした場合にいくつかのCoとTiの組み合わせがありうるということがわかった。そこで本研究では両元素を変化させた4種類の260kgf/mm²級鋼について、遅れ破壊の観点から適正組成の検討を行なった。

2. 実験方法

供試材の化学組成は16Ni-6Mo-Co-Ti系であり、Co量を18~9%間に、またそれに応じてTi量を1.3~1.9%に変化させた。実験室的規模で製造した供試材の成分分析値を表1に示す。

耐遅れ破壊性は過時効(最高硬さが得られる温度よりも高い温度での時効)によって向上することが期待されるので、予め測定した時効硬化曲線にもとづいて850℃×1hrの溶体化処理の後、525℃×5hr(最高硬さが得られる時効)と550℃×5hr(過時効)との2種類の熱処理条件を選んだ。

表1. 供試材の化学成分 (wt%)

	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	Co	Ti	Al
鋼 A	.002	.02	.08	<.001	.001	<.01	15.82	.02	6.02	18.03	1.31	.082
B	.002	.03	.07	<.001	<.001	<.01	15.90	.01	6.02	15.23	1.47	.087
C	.002	.03	.06	<.001	<.001	<.01	15.88	.02	6.05	12.17	1.70	.092
D	.003	.05	.06	<.001	.001	<.01	15.99	.02	6.07	9.18	1.92	.099

3. 実験結果

最高硬さが得られる525℃時効材の引張強さはA>B>C>Dの順で高くなっており、先の回帰式においてCo, Tiの効果をそれぞれ過小、過大に評価していた可能性があるが、いずれの鋼も260kgf/mm²付近の引張強さを示しており、回帰式を用いた合金設計が有効であることがわかった。

525℃時効材の遅れ破壊特性を図1に示す。鋼Aは切欠引張強さが他と比較して低い為、短時間遅れ破壊強度が若干劣っているが、それ以外は鋼A~D間で差がなく、遅れ破壊特性に及ぼすCoとTi量の影響は小さいと言える。一方、過時効となる550℃時効材においては、遅れ破壊特性が組成により大きく変化し、高Co・低Tiである鋼A, BはC, Dに比較して遅れ破壊特性が優れている。10時間破断強度に及ぼす組成、時効条件の影響を図2に示す。

鋼A, Bは過時効により顕著に遅れ破壊特性が改善されるのに対し、鋼C, Dは改善の度が小さいことが判明した。

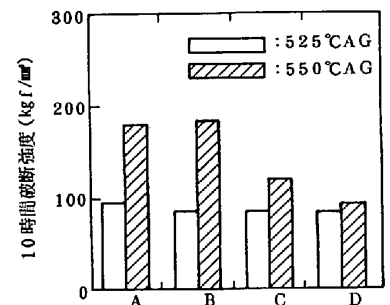
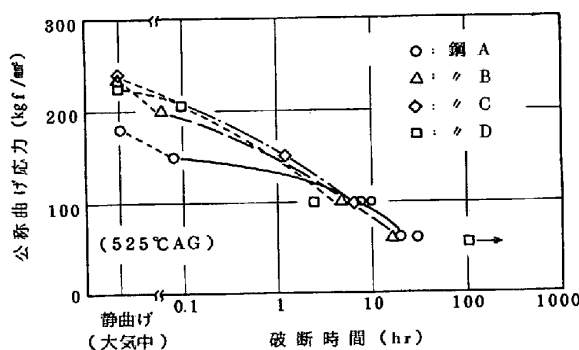


図1. 16Ni-6Mo-Co-Ti系マルエージング鋼の遅れ破壊特性 (0.001% HCl中, K_t=3.5切欠試片)

図2. 10時間破断強度に及ぼす組成、時効条件の影響 (0.001% HCl中)

参考文献

1) 網川、上原

鉄と鋼, 65(1980), 4, S 524