

(600)

化学工業用耐熱鋼の耐浸炭性

(耐浸炭性と表面酸化皮膜との関連についての考察)

住友金属工業(株) 中央技術研究所

吉川州彦 ○榎木義淳

藤野允克 村山順一郎

I 緒言: HK 40 遠心鑄造管相当の高温強度を有する化学工業用鍛伸管材料として開発した 0.25C-25Cr-25Ni-Ti-Al-B 鋼の諸性質およびエチレンプラントクラッキングチューブとしての実機テスト結果については前に報告した。本研究ではクラッキングチューブとして使用する場合に特に重要と考えられる耐浸炭性について HK 40, Alloy 800 との比較検討を行った。その結果, 合金成分の影響の他に酸化初期に形成される表面酸化皮膜が耐浸炭性に大きく影響することがわかったため, 上記 3 鋼種の酸化初期の皮膜挙動を検討することにより, 耐浸炭性と酸化皮膜との関連について考察した。

II 供試材, 試験方法

表 1. 供試材化学成分 (wt%)

供試材化学成分を表 1 に示す。

いずれも管材で, HK 40 は内面不健全層を除去したものを、肉厚中央部より $4^t \times 20^w \times 30^l$

	C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	Al	B
開 発 鋼	0.23	0.32	1.10	25.10	24.90	0.27	0.30	0.00025
HK 40	0.36	1.05	1.03	25.36	19.83	—	—	—
Alloy 800	0.06	0.36	0.75	20.52	33.05	0.41	0.42	—

の試験片を切り出し, $(1000, 1100)^\circ\text{C} \times 300\text{h}$ の固体浸炭試験を行った。浸炭剤としてはピレット状の $\text{BaCO}_3 + \text{木炭}(3:7)$ を使用した。また初期酸化挙動については, 大気中にて $(1000, 1100)^\circ\text{C} \times 2$ 分加熱を施し, これらの表面酸化皮膜分析を IMMA にて行った。

III 結果: (1) 本鋼の $1000, 1100^\circ\text{C}$ での耐浸炭性は HK 40, Alloy 800 より良好である (図 1)。 (2) 浸炭試験後の表面酸化物は Alloy 800 ではスピネルが主であるのに対し, Cr 量の高い本開発鋼および HK 40 では Cr-rich な酸化物がメタルとの界面に形成されていることが EPMA 分析から推測された。 (3) 初期酸化挙動検討結果からも本開発鋼が Alloy 800 より Cr-rich な優れた酸化皮膜を形成していることが確認された。一方, HK 40 では粒界上で Cr-rich な皮膜を形成しているが粒内では Cr 濃度の低い Fe-rich な皮膜になっていることが判明した (図 2)。 (4) 以上より本開発鋼の耐浸炭性が Alloy 800 より良好であるのは, Cr 量の差に基づく表面酸化皮膜効果によるものであり, HK 40 より良好であるのは Ni 量の差の他に共晶炭化物の存在に基づくマトリックス Cr 量の低下 (約 2% 低下) も一因となっていると考えられる。

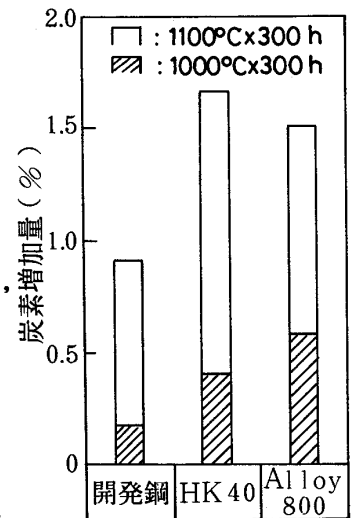
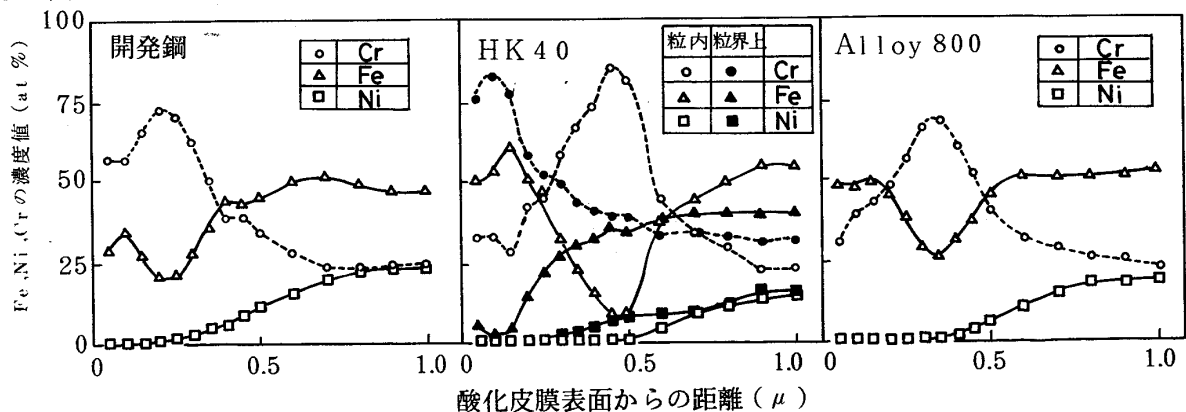


図 1. 固体浸炭試験結果

図 2. 酸化初期皮膜の IMMA 分析結果 (大気中, $1100^\circ\text{C} \times 2$ 分加熱材)