

(331) 耐熱鋳鋼の耐浸炭性に及ぼす表面状況の影響

(耐熱鋼の浸炭に関する研究 - I)

三菱重工株式会社 広島研究所 山崎大蔵, 〇平田勇夫

1. 緒言

エチレン分解炉等の高温材料としては主にHK40 (04C-25Cr-20Ni) が使用されているが、最近装置の大型化、操業条件の苛酷化に伴い浸炭が烈しくなり、HK40よりNiの高い高級耐熱合金の採用が検討されている。特にエチレンパイロリシスチューブの浸炭は深刻な問題となり、HK40より耐浸炭性の大きい耐熱合金の出現が待れている。しかし、耐熱鋼の浸炭については従来あまり問題にされなかつたため、殆んどデータが発表されていない。よって、耐熱鋳鋼の浸炭に関する研究の一環として、エチレン分解炉で発生した浸炭例の調査結果と、HK40、HP遠心鑄造管の内面状況と耐浸炭性について検討した結果、耐熱鋳鋼の浸炭は遠心鑄造管内面の鑄造欠陥、および表面の粗さによって助長されることが明らかになったのでその結果について報告する。

2. 試験方法

浸炭したチューブはエチレン分解炉で約2年使用された内面機械加工したHK40遠心鑄造管である。また耐浸炭性試験に供した試験片は外径150φ、鑄放し肉厚15mmのHK40、およびHP遠心鑄造管で、As Cast、内面から1mm、3mm、5mm、8mm機械加工したものを、および内面5mm機械加工し、表面粗さを15以下、25S、50S、100Sとしたものである。耐浸炭性はDUGASSA社のDURFERRIT-KG 30固体浸炭剤中に試験片を埋没し、1000° ~ 1200°Cで200Hr加熱した時のC量の変化により求めた。また、削り代を変えた試験片は試験前鑄造欠陥の残存量を調べ、その影響を検討した。

3. 試験結果

浸炭したチューブの調査の結果、浸炭は可成り局部的に起っており、浸炭量はC6 ~ 7%におよぶ所もあった。浸炭部には内部に鑄造欠陥が多く見られ、浸炭の起る一原因として遠心鑄造管特有の内面鑄造欠陥の影響があることが明らかになった。また、遠心鑄造管内面の削り代を変化させて浸炭状況の検討した結果を図1、2に示す。本実験は遠心鑄造管の一例ではあるが、HK40、HP遠心鑄造管共に5mm以下の機械加工では部分的に鑄造欠陥が残り、浸炭試験の結果、この鑄造欠陥を起点として浸炭が促進されることが明らかになった。しかし、浸炭温度が高くなると合金自体激しく浸炭されるため、鑄造欠陥の影響が少なくなる傾向が見られる。

また、HK40の欠陥のないものについて表面粗さと耐浸炭性の関係を比較した結果、1000° ~ 1050°C以下では表面粗さが小さい程浸炭が起り難いが、それ以上の温度では殆んど影響がないことが明らかになった。

4. 結言

耐熱鋳鋼品の表面状況と耐浸炭性の関係を検討した結果、浸炭は鑄造欠陥の量および表面粗さによっても変化し、時に1000° ~ 1050°Cの温度でその傾向が大きいことが明らかとなった。

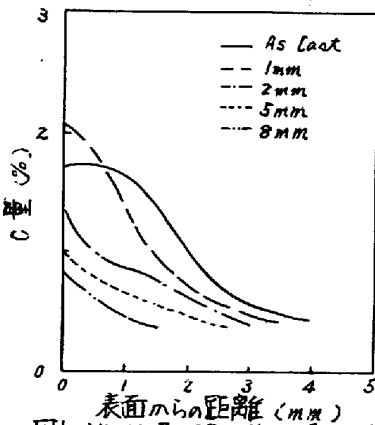


図1. HK40遠心鑄造管の内面加工代と耐浸炭性の関係(1000°C)

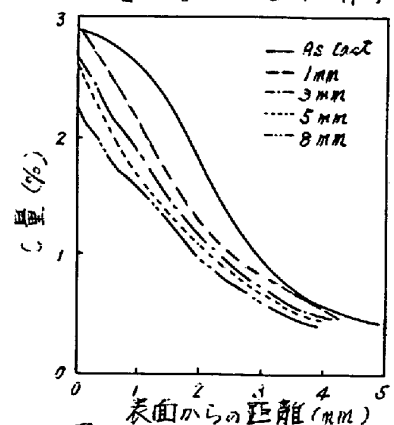


図2. HK40遠心鑄造管の内面加工代と耐浸炭性の関係(1100°C)