

日本鋼管(株)技術研究所 ○加根魯 和宏

南 雄介 小寺 俊英

緒言：ボイラに使用されているオーステナイト系ステンレス鋼管の耐水蒸気酸化性を向上させることは、蒸気温度を上昇させる場合に要求される基本的な要求の一つである。今回の実験は溶体化処理時に形成される酸化被膜（スケール）を水蒸気酸化防止対策に利用することの可能性を検討するために行ったものである。

実験方法：溶体化処理材、圧延、またはショット加工等の冷間加工を行った18-8系の鋼管または小片を供試鋼とした。これらを、大気中やArガス中で1100℃以上に加熱し、酸化被膜を形成させ水蒸気酸化用試験片とした。水蒸気酸化試験は、650℃で行い、100hごとに室温に下げる温度サイクルを与えた。

実験結果：1)小型試験片を用い、大気中で形成させた被膜は水蒸気酸化の防止に有効でない。ショット加工を行った321鋼管を、管内を大気の状態熱処理を行うと、管端より約200mm以上内部はCrの濃化した被膜が形成され、水蒸気酸化の軽減に有効に働く。冷間加工は、矯正等の軽加工で十分なこともある。処理中に、大気中よりNが侵入し、表層部は細粒になることが多く、その場合、耐水蒸気酸化性はさらに改善される。304鋼、316鋼においてはこのような効果は認められない。

2)Arガス中で処理を行うといずれの鋼においても、Crの濃化した被膜が形成され耐水蒸気酸化性は向上する。この効果は、加工材において著しい。304鋼、316鋼においては、溶体化処理温度が高いほど耐水蒸気酸化性の向上は顕著であり、321鋼、347鋼では逆の傾向が認められた。

3)加工や、溶体化処理前の表面状態がその後の耐水蒸気酸化性に影響を与える。酸洗後、ショット加工を行った通常の鋼管をArガス雰囲気中で処理を行った場合、被膜は完全でなく、部分的にスケールが生成する。この部分的なスケールは細粒組織になる場合、減少する。冷間圧延材を機械加工し、Arガス雰囲気中で処理を行うと、処理温度によらず優れた被膜が形成され、完全な耐水蒸気酸化性が得られる。この被膜は温度サイクルを受けた場合も剥離しない。

4)N₂ガス中で処理を行った場合も同様の被膜が形成される。

まとめ：ステンレス鋼の耐水蒸気酸化性を向上させる方法として、冷間加工—少量の酸素を含むガス中のCr酸化物被膜形成処理は有効である。「D.S.は酸洗により脱スケールした部分」(×400)

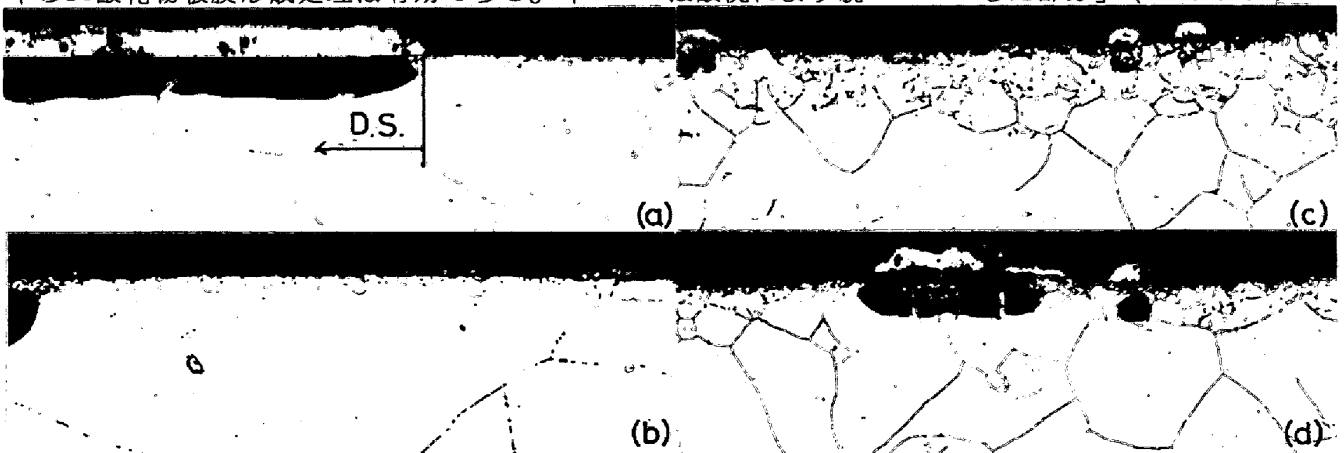


写真1 321水蒸気酸化スケール, (a) 機械加工, 1250℃Ar処理後100h水蒸気酸化, (b) 同, 2000h, (c) ショット加工管, 1000℃処理後, 1000h, (d)同1150℃処理後, 1000h酸化