

SUS材へのレーザー照射による脱鋭敏化

山岸隆一郎, 前田敏男 (若狭湾エネルギー研究センター)
木曾原直之, 坪井昭彦 (日本原子力研究開発機構)

研究概要

ステンレス鋼の鋭敏化は耐蝕性の低下の原因となるが、650°C程度の温度にさらされることでも比較的容易に起こるとされている。改善方法としては、1100°C程度まで加熱保持する固溶化処理により、脱鋭敏化を行うことが一般的であるが、加熱の後に急冷が必要なため、熱容量の大きな大型構造物には向かない。

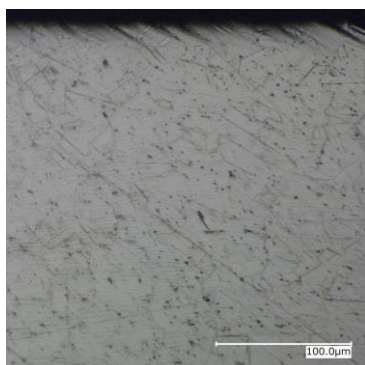
そこで、レーザーによる部分照射に着目した。レーザーは、発振出力や光学系の設定次第で、必要なエネルギーを必要な個所へと投入することができるため、目的部分のみを処理することで冷却が容易となり、効率的な処理の実現も可能になると考えた。

本研究では、レーザー照射による脱鋭敏化処理の可能性を検討するため、鋭敏化処理を行ったSUS304鋼表面に対してレーザーを照射し、断面観察による照射効果の評価を行った。

研究成果

SUS304鋼を650°Cに温度設定した電気炉内に約500時間静置することで作製した鋭敏化処理試料片に対し、発振出力と走査速度をパラメータとして、ロボットアームの駆動による直線状単走査の照射を行い、レーザー照射試料片とした。その後、照射方向と直交する方向に割断し、樹脂包埋・断面鏡面研磨処理を行った。さらに、その研磨面に対して電解エッチングを行い、CCD方式の光学顕微鏡を用いて観察した。

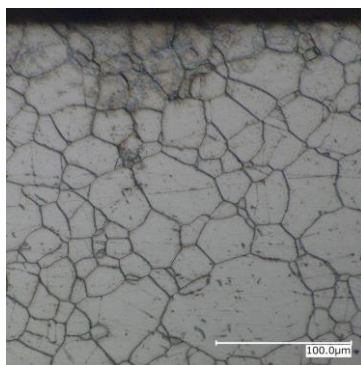
一連の実験の結果、照射による影響を受けたと推定される領域において、エッチングによる結晶粒界の強調効果が、鋭敏化処理試料片のものよりも薄く観察される結果が得られる照射条件が存在することが判明した。このことは、レーザーを用いた速やかな脱鋭敏化処理が可能であることを示唆するものである。



SUS304鋼片のエッチング処理断面



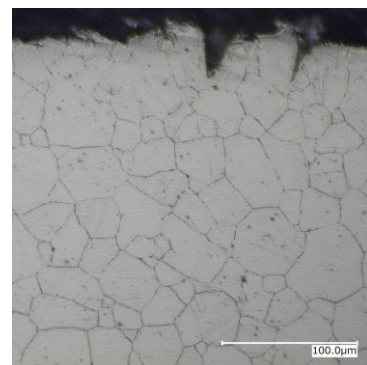
熱処理



鋭敏化処理試料片のエッチング処理断面



レーザー照射



レーザー照射試料片のエッチング処理断面 (レーザー照射影響部)

まとめ

レーザー照射による脱鋭敏化処理の可能性を検討するため、鋭敏化処理を行ったSUS304試験片に対するレーザー照射を行い、結晶粒界の状況を観察することで、照射効果を評価した。

特定の照射条件の試料片からは、比較的短時間の照射でも速やかな脱鋭敏化が起きたことが示唆される結果が得られており、レーザー照射による脱鋭敏化技術の発展を期待させるものとなった。