

表面変質層を利用した ステンレス製品の高強度化に関する研究 (第2報)

永石尚昭 帆秋圭司 田栗有樹 平井智紀

令和3年度

背景および目的

SUS304 に代表されるオーステナイト系ステンレス鋼(以下, γ 系 SUS)は高い耐食性を有することから, 過酷な環境で使用される機械部品の材料として多用されている. 一方, 炭素鋼のように焼入れ硬化性を持たないため, 熱処理による強度の向上は期待できない. そこで本研究は, 機械加工部に生じた**表面変質層**は「硬い」という特性に注目し, γ 系 SUS の機械加工部に生じる表面変質層を利用し, 特殊な表面処理を施すことなく**高強度化する技術の実用化**を目指して検討を行っている. その第一歩として, 表面変質層が γ 系 SUS の「強度」および「耐食性」に及ぼす影響を実験的に評価し, 高強度化技術としての有効性を検討することを目的として次の取り組みを行った.

研究内容

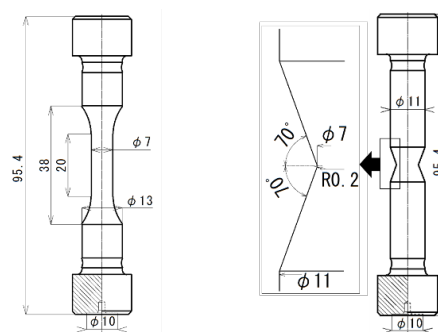
1. 表面変質レベルが異なる(高・低)平滑試験片(図1(a))および環状切欠き試験片(図1(b))に対して軸荷重疲労試験を実施し, 表面変質層が γ 系 SUS の疲労強度特性におよぼす影響を評価した.
2. 上述の試験片に対して, 硬さ試験, 微視組織の観察[※]を行い, 表面変質層の状態を評価した.

研究成果

1. 表面変質層により表面を硬化させた試験片の疲労限度は, 表面変質層が無い場合に比べ高い値を示した. 特に環状切欠き試験片の場合, **22%向上した**. (図2)
2. 全ての試験片において, 加工面近傍において硬さの上昇がみられ, 内部に進むにしたがって材料の初期硬さに漸近した. 特筆すべきは, 「最高硬さおよび硬さ分布は試験片形状に依存しない」という点であり, **形状が異なっても同質の表面変質層が得られる**ことを示した. (図3)

※微視組織の観察結果はQRコードをスキャンしてください.

- ・ 令和3年度 研究報告書が開きます.
- ・ 図5を参照ください.



(a) 平滑試験片 (b) 環状切欠き試験片

図1 疲労試験の形状および寸法

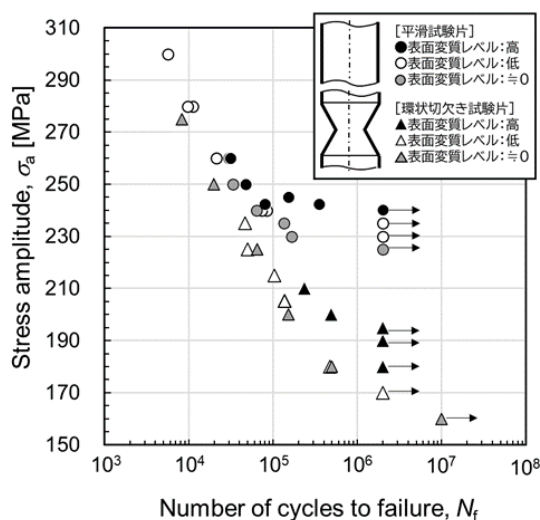


図2 S-N線図

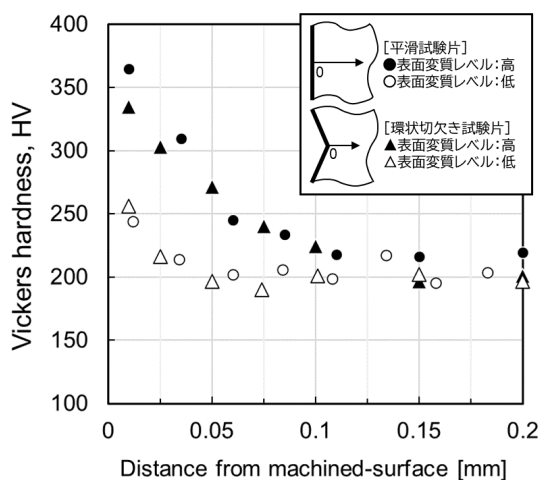


図3 硬さ分布