

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3報）

永石尚昭 帆秋圭司 平井智紀

令和4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証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最適化した加工条件によって高硬度な表面変質層を付与した試験片, ②通常の加工条件によって加工した試験片, ③研磨仕上げ試験片のそれぞれに対し, **塩化物応力腐食割れ試験**を実施した。(図1)
- 割れ発生の有無を評価指標とし, 表面変質層が γ 系 SUS の**耐力腐食割れ性**におよぼす影響を調査した。

研究成果

- 通常加工条件によって加工された試験片, および研磨仕上げ試験片には孔食とともに割れが発生した(図2 ②, ③)。一方, 最適化した加工条件によって**表面変質層**を付与した試験片には**応力腐食割れに起因する割れは発生しなかった(図2 ①)**。このことから, 本研究で検討した加工方法には, γ 系 SUS の**耐力腐食割れ性を向上する効果がある**ことを明らかにした。
- 最適化した加工条件で加工することで, 材料表面には**微細結晶粒層**が形成され, **高硬度かつ高圧縮応力が残留した状態**を得られたことを別の観察や試験から確認できており, これらの要因が**耐力腐食割れ性を向上することにつながった**と考えられる。

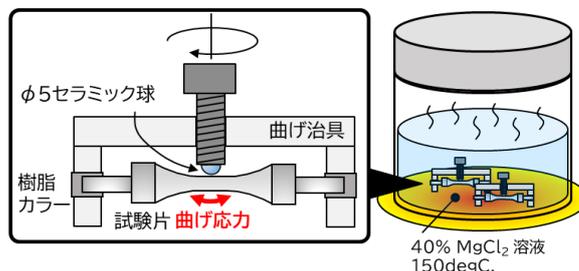


図1 塩化物応力腐食割れ試験の概要

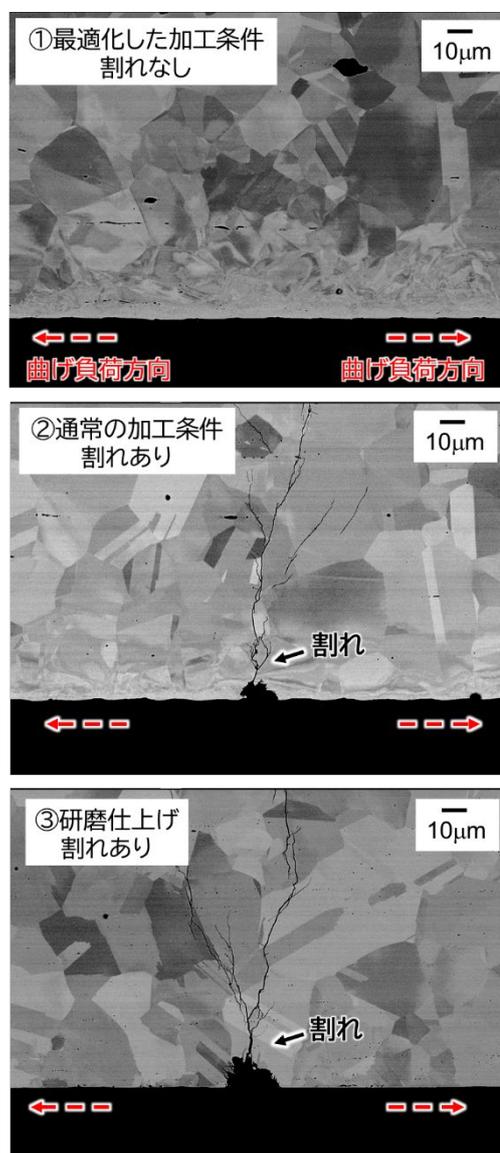


図2 試験後の試験片の断面写真