

窒素を 0.2%添加したオーステナイト系ステンレス鋼 の機械的特性

～窒素の有効利用による省資源化と機械的特性向上の試み～

工学研究科 材料・放射光工学専攻

◎M1 こうじかんた 小路勘太, 准教授 つちだのりゆき 土田紀之

キーワード

オーステナイト系ステンレス鋼, 窒素, 強度, 延性

研究概要

オーステナイト系ステンレス鋼は、クロム(Cr)とニッケル(Ni)を含むステンレス鋼であり、比較的耐食性に優れ、その用途は家庭用品、建築内外装、液化天然ガスタンクなど、広範囲にわたっている。オーステナイト系ステンレス鋼の代表鋼として SUS304 をあげることができるが、SUS304 の特長のひとつとして、変形を加えるとオーステナイト組織の一部が硬質なマルテンサイトへ変態すること(加工誘起変態)で優れた均一伸びが得られる。このような鉄鋼材料の強化機構を TRIP(Transformation Induced Plasticity)効果という。SUS304 鋼の場合、オーステナイト生成元素として Ni が用いられているが、Ni は希少金属であることから、Ni の代わりとなる元素を利用した省資源型ステンレス鋼の研究は重要課題である。本研究では、オーステナイト生成元素として窒素(N)に着目し、SUS304 鋼をベースに N を 0.2%添加させ、Ni 量を変化させた試料を準備し、これらの引張特性と TRIP 効果に関して調査を行った。Ni の代わりに N を添加することで優れた TRIP 効果が得られる可能性があり、N の有効利用による省資源化も期待できる。

本研究では、Ni を減らし N を 0.2%添加した省資源型オーステナイト系ステンレス鋼と SUS304 鋼の機械的特性を比較した。その結果、①省資源型オーステナイト系ステンレス鋼は、SUS304 鋼よりも高強度、高延性を示し、0.2%の窒素添加はオーステナイト系ステンレス鋼の機械的特性向上に有効であること、②各オーステナイト鋼の機械的特性と関係する TRIP 効果について調査した結果、省資源型オーステナイト系ステンレス鋼は SUS304 鋼よりもマルテンサイトへの変態率が少ないことの 2 点が明らかとなった。ポスターにおいては、機械的特性の比較の詳細を説明し、その理由について考察する。

アピールポイント

現在、多くの用途に利用されているオーステナイト系ステンレス鋼に含まれるニッケル(Ni)を減らし、その代替元素として窒素(N)を添加したオーステナイト系ステンレス鋼の機械的特性に関する研究である。現在の製造工程で製造可能であること、希少金属でありアレルゲンの原因でもある Ni を減らすことでステンレス鋼の省資源化を実現可能としている点、さらに機械的特性の向上が実現できている点が注目すべき点だと考えている。

成果発表: 日本鉄鋼協会第 174 回秋季講演大会, 学生ポスターセッション (2017 年 9 月 7 日, 於北海道大学) にて発表を行った。