

Title	オーステナイト系ステンレス鋼およびその溶接部の応力腐食割れに関する研究
Author(s)	向井, 喜彦
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/29764
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

【 4 】

氏名・(本籍)	向 井 喜 彦
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 1 5 3 8 号
学位授与の日付	昭 和 4 3 年 9 月 3 0 日
学位授与の要件	工学研究科溶接工学専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	オーステナイト系ステンレス鋼およびその溶接部の応力腐食割れに関する研究
論文審査委員	(主査) 教 授 渡 辺 正 紀 (副査) 教 授 大 西 巖 教 授 美 馬 源 次 郎 教 授 井 川 博 教 授 佐 野 忠 雄 教 授 荒 田 吉 明

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は著者が本学大学院工学研究科に在学中に行った研究成果をまとめたもので、第1編と第2編から構成されている。

第1編では、応力腐食割れの発生および伝播と応力および電位との関連性の問題をとりあげている。第1章はオーステナイト系ステンレス鋼が42%塩化マグネシウム沸騰水溶液中で示す挙動について、従来から行われてきた研究成果を取りまとめたものである。

第2章では、応力腐食割れ試験中の試験片を陰極または陽極として、外部電源方式により電流を流した場合にみられる応力腐食割れ発生時間の変化を、試験中の試料の電位を測定することにより検討したものである。すなわち材料および付加応力が一定であるならば応力腐食割れはある一定の電位以上にならなければ起り得ないことを明らかにしている。

第3章においては予浸漬を行なえば応力腐食割れが発生するまでの時間が短くなるという実験的事実を試料の電位を測定することにより検討した結果について述べている。すなわち電位測定の結果、予浸漬中においてもすでに電位上昇があり、それに相当した応力腐食割れの下地が形成されつつあることが明らかとなり、それによって予浸漬による割れ発生までの時間短縮の事実と割れ発生時の電位が予浸漬の有無およびその時間に無関係に一定であることを実験的に解明することに成功している。

第4章では、割れが発生する時の電位と応力との関係を各種のオーステナイト系ステンレス鋼について求めてみた結果、この電位と応力との間にはいずれの材料にたいしてもそれぞれ直線関係があると述べている。

第5章においては、塩化マグネシウム水溶液の温度および濃度が変化した場合の応力腐食割れの発生と電位との関係について検討した結果について述べている。すなわち、溶液の温度および濃度は、

応力腐食割れの発生時にあらわれるいわゆる一定電位には影響を与えないとの結論を得ている。

第2編では、小型の溶接板が溶接残留応力によって応力腐食割れを起す場合をとりあげ、その防止方法の効果について検討し、さらにステンレス鋼製熱交換器管の拡管部実寸模型について応力腐食割れ防止方法を検討している。

第1章では、陰極防食法を適用した場合の結果について述べている。防食電流密度を十分に大きくとれば、水溶液中での応力腐食割れを完全に防止することができることを明らかにしている。

第2章では、溶接残留応力の緩和によって応力腐食割れを防止する方法として、過ひずみ法、ハンマ・ピーニング法・応力除去熱処理法をとりあげ、それらの効果を比較検討し、いずれの場合も残留応力が十分緩和されておれば応力腐食割れは生じないと述べている。

第3章では、18Cr-8Ni ステンレス鋼を冷間加工した後で溶接した場合の残留応力と応力腐食割れ感受性とを測定し、高度の冷間加工をすると材料自体の割れ感受性は低下するが、溶接板では溶接残留応力の値が上昇するために逆に割れやすくなると述べている。

第4章では、熱交換器管拡管部の応力腐食割れを、拡管率を変えて、ある程度残留応力の値を制御すること、および陰極防食法の適用により防止する方法を検討している。その結果、拡管率の調整によっては応力腐食割れの防止は期待できないこと、および陰極防食によってはきわめて有効に防止できることを明らかにしている。

論文の審査結果の要旨

オーステナイト系ステンレス鋼の応力腐食割れ事故はその使用範囲の拡大に伴いますます増加する傾向にある。最近の調査によればその約80%が溶接や加工に伴って起る残留応力が原因であるといわれており、この種材料の溶接構造物の建造にあたっては重視しなければならない問題である。

本論文は、オーステナイト系ステンレス鋼およびその溶接部の塩化マグネシウム水溶液中における応力腐食割れにたいして、応力と電位との関係に着目し、種々の場合について研究し、注目すべき成果をあげている。また、小型溶接板について種々の防止法の効果を比較検討し、さらに実装置で応力腐食割れ事故が多いといわれている熱交換器管拡管部模型について、これら防止法の適否を検討し、これら防止法の実用性を高めることに貢献した。

以上のように本論文は工業的にもまた溶接工学、金属工学などに寄与するところが大きで、博士論文として価値あるものと認める。