

第 5 号様式

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 （ 工 学 ）	氏名	王 丹																				
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項・ 2 項該当																						
<p>論 文 題 目</p> <p>Evaluation for Solidification Cracking Susceptibility of Type 310S Stainless Steel using Laser Trans-Varestraint Test and Prediction of Solidification Microstructure using Multi-Phase Field Modeling</p> <p>（レーザトランスバレストレイン試験法を用いたステンレス鋼 SUS 310S の凝固割れ感受性の評価とマルチフェーズフィールド法を用いた凝固組織予測）</p>																							
<p>論文審査担当者</p> <table border="0"> <tr> <td>主 査</td> <td>教 授</td> <td>篠崎 賢二</td> <td>印</td> </tr> <tr> <td>審査委員</td> <td>教 授</td> <td>菅田 淳</td> <td>印</td> </tr> <tr> <td>審査委員</td> <td>教 授</td> <td>佐々木 元</td> <td>印</td> </tr> <tr> <td>審査委員</td> <td>教 授</td> <td>松木 一弘</td> <td>印</td> </tr> <tr> <td>審査委員</td> <td>准教授</td> <td>山本 元道</td> <td>印</td> </tr> </table>				主 査	教 授	篠崎 賢二	印	審査委員	教 授	菅田 淳	印	審査委員	教 授	佐々木 元	印	審査委員	教 授	松木 一弘	印	審査委員	准教授	山本 元道	印
主 査	教 授	篠崎 賢二	印																				
審査委員	教 授	菅田 淳	印																				
審査委員	教 授	佐々木 元	印																				
審査委員	教 授	松木 一弘	印																				
審査委員	准教授	山本 元道	印																				
<p>〔論文審査の要旨〕</p> <p>本研究は、凝固割れ感受性が高い完全オーステナイト系ステンレス鋼 SUS310S について、レーザ溶接時の割れ感受性の評価方法を確立し、割れ感受性に及ぼす溶接速度の影響を明確にするとともに、高速溶接過程での割れ感受性に及ぼす凝固時の残留融液の影響をシミュレーションで明らかにすることを目的としている。</p> <p>第 1 章では、本研究の背景、目的と内容、論文の構成について述べ、第 2 章において、従来からの凝固割れ感受性評価方法、レーザ溶接時の凝固割れ感受性に及ぼす溶接速度の影響、マルチフェーズフィールド法による凝固シミュレーションに関する研究の問題点と課題を整理している。</p> <p>第 3 章では、従来からの凝固割れ感受性評価試験法であるトランスバレストレイン試験法を高速溶接であるレーザ溶接に適用した場合に、温度計測方法に問題があることを指摘し、その改善方法として、マルチセンサーカメラを用いた溶融池後端の二次元温度計測方法ならびにこれによる、凝固割れ感受性評価パラメータである凝固脆性温度領域(BTR)の取得方法を提案している。提案された方法は、今までいずれの研究者も試みておらず、独自の方法と言える。</p> <p>第 4 章では、3 章で得られたトランスバレストレイン試験法による、BTR 計測方法を用い、レーザ溶接時の凝固割れ感受性に及ぼす溶接速度の影響を検討し、溶接速度 2 m/min までは、BTR におよぼす溶接速度の影響をないことを明らかにしている。</p> <p>第 5 章では、3 章で BTR に及ぼす溶接速度の影響は見られなかったものの、従来の試験結果では、溶接速度が速くなるほど凝固割れ発生ひずみが低くなる結果が得られており、</p>																							

このため、溶接速度が速くなるほど凝固割れは発生しやすくなると考えた。この理由として、溶接速度が凝固組織形成に影響を及ぼすことが予想された。しかしながら、レーザ溶接では、冷却速度が早いため、凝固過程に及ぼす溶接速度の影響を実験的に明確にすることが難しいため、シミュレーションによる凝固組織の予測を行い、この原因解明を行っている。シミュレーションには、マルチフェーズフィールド法を用い、まだ、検討されていないレーザ溶接レベルの冷却速度下での凝固組織のシミュレーションを行っている。このシミュレーションでは、従来の研究では実験的検証がなされていないが、本研究では実験的検証を加えて、シミュレーションの精度を確認している。シミュレーションの結果から、凝固割れ発生傾向に及ぼす溶接速度の影響は、溶接速度による凝固時の残留融液の形態に依存する事を明らかにしている。

最後に第 6 章で本論文全体の総括ならびに将来研究の提案を行っている。

以上、審査の結果、本論文の著者は博士（工学）の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。

備考：審査の要旨は、1,500 字以内とする。