

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)	氏名	Rittichai Phaoniam
学位授与の要件	学位規則第4条第①・2項該当		
論 文 題 目			
Evaluation and prediction method for solidification cracking during hot-wire laser welding with a narrow gap joint and GMAW process using computational simulation (数値解析による狭開先ホットワイヤ・レーザ溶接および GMA 溶接における凝固割れの評価並びに発生予測)			
論文審査担当者			
主 査	教授	篠崎 賢二	
審査委員	教授	菅田 淳	
審査委員	教授	佐々木 元	
審査委員	教授	松木 一弘	
審査委員	准教授	山本 元道	
〔論文審査の要旨〕			
<p>本研究では、ボイラ用耐熱鋼に対し、新しく開発した狭開先ホットワイヤ・レーザ溶接、高強度機械構造用鋳鋼に対し、従来からの狭開先 GMA 溶接を適用した場合において、溶接金属における凝固割れの発生を防止するため、凝固割れの発生予測技術を確立することを目指して研究を実施している。</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、狭開先溶接技術、今まで凝固割れ発生予測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、ホットワイヤ・レーザ溶接法を開先幅 3mm の超狭開先継手に適用し、ビード形成機構を明らかにしつつ、新たに今後の極厚板の狭開先溶接法として適用できることを明らかにしている。</p> <p>第4章では、このホットワイヤ・レーザ溶接法を厚板ボイラ用耐熱鋼である改良 9Cr-1Mo 鋼に適用した際、多層盛溶接金属の凝固割れ、層間融合不良が問題となり、特に初層溶接部における凝固割れ発生の有無は、ビード高さ(D)と最大ビード幅(W)の比、D/W に影響されることを明らかにしている。</p> <p>第5章では、高強度機械構造用鋳鋼に対し、狭開先 GMA 溶接を適用する場合、U型拘束割れ試験でその溶接性を評価すると、高強度の溶接材料を用いた場合、凝固割れが発生しやすいことを明らかにしている。</p> <p>第6章では、第4および5章で明らかとなった凝固割れの発生予測を行うために、拘束緩和式高温割れ試験法を採用し、その場観察法により、改良 9Cr-1Mo 鋼および高強度機械構造用鋼溶接金属の凝固過程における固液共存温度領域での延性曲線を実測している。</p> <p>第7章では、凝固割れの発生予測のために、凝固過程に負荷される高温ひずみ履歴を 3</p>			

次元熱弾塑性 FEM 解析により計算している。対象とした継手は、改良 9Cr-1Mo 鋼のホットワイヤ・レーザ溶接継手および高強度機械構造用鋳鋼の GMA 溶接継手である。改良 9Cr-1Mo 鋼の場合、D/W の変量に伴う、高温ひずみ履歴の変化を、高強度機械構造用鋳鋼の場合、U型拘束割れ試験を用いた場合の高温ひずみ変化を計算した。3次元熱弾塑性 FEM 解析による高温ひずみ履歴の計算結果の検証を実施した結果、実験値と計算値は良く一致していたことより、3次元熱弾塑性 FEM 解析は、有効であると見なした。そして、本解析手法により、初層狭開先ホットワイヤ・レーザ溶接金属の凝固割れ発生の有無に及ぼす D/W の影響を定量的に明らかにすることができている。

第 8 章では、第 6 章で得られた高温延性曲線と第 7 章で計算された、高温ひずみ履歴を比較し、ホットワイヤ・レーザ溶接法による改良 9Cr-1Mo 鋼狭開先溶接ならびに GMA 溶接法による高強度機械構造用鋳鋼の狭開先溶接における凝固割れの発生の有無を、検討した結果、いずれの場合も、凝固割れの発生予測ができることを明らかにしている。

最後に第 9 章で本論文全体の総括を行っている。

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。

博士の専攻分野の名称	博 士 (○ ○)	氏名	広 大 太 郎																					
学位授与の要件	学位規則第4条第①・2項該当																							
<p>論 文 題 目</p> <p style="text-align: center;">○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○の研究 (A study on ○○○○○○○○○○○○○○○○○○○)</p>																								
<p>論文審査担当者</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 20%;">主 査</td> <td style="width: 20%;">教 授</td> <td style="width: 20%;">○ ○</td> <td style="width: 20%;">○ ○</td> <td style="width: 20%; text-align: right;">印</td> </tr> <tr> <td>審査委員</td> <td>教 授</td> <td>○ ○</td> <td>○ ○</td> <td style="text-align: right;">印</td> </tr> <tr> <td>審査委員</td> <td>教 授</td> <td>○ ○</td> <td>○ ○</td> <td style="text-align: right;">印</td> </tr> <tr> <td>審査委員</td> <td>准教授</td> <td>○ ○</td> <td>○ ○</td> <td style="text-align: right;">印</td> </tr> </table>					主 査	教 授	○ ○	○ ○	印	審査委員	教 授	○ ○	○ ○	印	審査委員	教 授	○ ○	○ ○	印	審査委員	准教授	○ ○	○ ○	印
主 査	教 授	○ ○	○ ○	印																				
審査委員	教 授	○ ○	○ ○	印																				
審査委員	教 授	○ ○	○ ○	印																				
審査委員	准教授	○ ○	○ ○	印																				
<p>[論文審査の要旨]</p> <p>本論文は、.....</p> <p>.....</p> <p style="text-align: center;">.</p> <p>.....</p> <p>以上、審査の結果、本論文の著者は博士(○○)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。</p> <p style="color: red; text-align: center;">*表記のゆれ(句読点, カンマ, ピリオドなどの混交使用)にご留意ください。</p>																								

備考：審査の要旨は、1,500字以内とする。