

Title	オーステナイト・ステンレス鋼308系溶接金属の高温特性に関する研究
Author(s)	財前, 孝
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	<a href="http://hdl.handle.net/11094/33464">http://hdl.handle.net/11094/33464</a>
DOI	
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

氏名・（本籍）	財 前 孝
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 5 7 8 5 号
学位授与の日付	昭和 57 年 9 月 22 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	オーステナイト・ステンレス鋼308系溶接金属の高温特性に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 菊田 米男 教授 萩野 和巳 教授 中尾 嘉邦 教授 稔野 宗次 教授 向井 喜彦

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文はクリープ特性を改善する目的でVを添加した 308 系オーステナイト・ステンレス鋼溶接金属について、その高温特性を化学成分、ミクロ偏析、光学顕微鏡組織、電子顕微鏡組織、析出物、非金属介在物などの挙動により解明し、その使用に際して、安定した特性を確保するための溶接施工上の管理点について述べたもので8章からなっている。

第1章は序論で従来の研究をまとめ、その不明確な点を明らかにし、本研究の目的を述べている。

第2章では厚板の多層溶接において、先行ビードの硬さや薄膜による電子顕微鏡組織が後行ビードによる繰返し熱サイクルによって変化する過程を調べ、1つの溶接金属内での場所による硬さの変化と、これに対応する光学顕微鏡組織および転位組織の変化を明らかにしている。

第3章では 308 系溶接金属の高温特性に及ぼすVの影響を特にクリープ破断強さおよび破断伸びについて調べている。そして光学顕微鏡、薄膜による電子顕微鏡、走査型電子顕微鏡を用い、V添加によるクリープ特性の改善効果と組織との関係を明らかにしている。

第4章では通常の 308 系溶接金属では、その高温引張り強さ、伸び、クリープ破断強さ、伸びなどにばらつきが大きいことを示し、このばらつきの原因がN含有量の差によることを明らかにし、高温引張り強さやクリープ破断強さとN含有量との関係式を示している。

また TIG 材と SAW材のクリープ破断伸びに及ぼすNの効果の違いを明らかにしている。

第5章においては TIG 法、SAW法などの溶接法、大入熱および小入熱 SAW 法による入熱量の差が、高温引張り強さ、クリープ破断強さ、高温硬さなどに及ぼす影響を明らかにし、さらにSAW法では TIG 法に比し、介在物が多いがこれが機械的性質に及ぼす影響について、光学顕微鏡組織観察結

果に基づいて解析している。

第6章では550℃、18kgf/mm<sup>2</sup>で1000,3000 および5000時間のクリープ過程中に溶接ままの状態の転位組織がいかなる変化を受けるかを薄膜による電子顕微鏡組織により明らかにしている。

第7章では溶接凝固時の $\delta$  Fe-オーステナイトの成分分配や偏析に対するV, N添加の効果をEPMAにより明らかにし、クリープ中の組織変化やクリープ特性との関係について考察を進めている。

第8章では本研究で得られた結果を総括している。

## 論文の審査結果の要旨

本論文はクリープ特性を改善する目的でVを添加した308系オーステナイト・ステンレス鋼溶接金属について、その高温特性を化学成分、マイクロ偏析、光学顕微鏡組織、電子顕微鏡組織、析出物、非金属介在物などの挙動により解明し、その使用に際して、安定した特性を確保するための溶接施工上の管理点などについて述べたもので得られた主な知見は次の如くである。

- (1) V添加によるクリープ特性の改善効果と電子顕微鏡組織との関係を明らかにしている。すなわち、V添加材では $\gamma$ 内微細析出物は熱的に安定で、クリープ中に $\delta$ Feに析出し難くそのため $\delta$ Feが脆化されにくいことおよび、この微細析出物は長時間にわたって $\gamma$ 内転位を拘束するためセル内転位密度が容易に低減しないことを見出し、これがクリープ特性改善に寄与していることを明らかにしている。
- (2) V添加のクリープ破断強さはVとNの相互関係によるものであり、308V溶接金属のクリープ特性を効果的に保証するには、N量を0.013~0.025%に管理する必要があることを明らかにしている。
- (3) TIG溶接金属に比し、SAW溶接金属は高温で低強度、高延性を示すが、この原因はSAW溶接金属中の介在物がクリープ過程で転位のシンク源として作用するためであることを見出している。
- (4) 溶接金属のクリープ過程における組織変化を追跡し、 $\gamma$ 内の微細析出物がクリープ過程で増殖した転位の運動を拘束しつつセル壁の生成を促し、一方 $\delta$ Fe内析出が増加することを明らかにしている。

以上のように本論文はオーステナイト・ステンレス鋼308系溶接金属の高温特性をV添加により改善し得ることを示すとともにその機構を明解に説明したものであり、溶接冶金学および溶接材料の発展に寄与するところ大である。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。