



Title	耐食性75Ni-15Cr-Fe合金の溶接熱影響部割れに関する研究
Author(s)	小泉, 勇
Citation	大阪大学, 1973, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/30931
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 ＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed >大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

[47]

氏名・(本籍)	こ ^{いずみ} 泉 ^{いさむ} 勇
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 2 9 3 9 号
学位授与の日付	昭 和 48 年 11 月 21 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	耐食性75Ni-15Cr-Fe合金の溶接熱影響部割れに関する研究
論文審査委員	(主査) 教 授 井 川 博
	(副査) 教 授 渡 辺 正 紀 教 授 菊 田 米 男 教 授 西 口 公 之 教 授 荒 田 吉 明 教 授 稔 野 宗 次

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は原子炉および各種化学装置などに用いられる耐食性75Ni-15Cr-Fe合金における溶接熱影響部割れの発生原因について冶金学的な立場から究明するとともに、その成果にもとづいて溶接性の良好な耐食性75Ni-15Cr-Fe合金の製造法の提案、実証を行ったものであり、6章からなっている。

第1章では通常の耐食性75Ni-15Cr-Fe合金は耐応力腐食割れに関しすぐれた特性を有してはいるが、溶接割れとくに熱影響部割れを発生しやすい欠点をもつことを指摘している。ついで、この溶接熱影響部割れは母材の特性に直接影響されることを明示している。すなわち、本合金の鍛造性を阻害する不純成分たるSを除去する目的で添加されるMg量が過剰であると、Niの一部がFe, Crによって置換された(Ni₂Mg+Ni)共晶を作り、これが粒界割れの原因になることをつきとめ、溶接熱影響部割れは冶金学的には低融点物質たる(Ni₂Mg+Ni)共晶およびNi₂Mgの生成に支配されると推察している。

第2章では耐食性75Ni-15Cr-Fe合金において、Mg量と熱影響部割れ発生との間に相関関係があることを示すとともに、その限界Mg値を求めている。この限界値以下のMg量では、他の添加元素量、母材結晶粒度、拡管加工度などがことなっても熱影響部割れは発生せず、結局本合金の熱影響部割れ発生有無はMg含有量のみ支配されることを明らかにしている。

第3章では本合金におけるMg溶解度限の決定を行い、(Ni₂Mg+Ni)共晶およびNi₂Mgの生成域では熱影響部割れが発生し、その発生率はこれらの相の生成量の増加とともに増大することを示して、熱影響部割れの発生機構を推論している。

第4章は上記の研究結果から熱影響部割れ防止法について論考したものである。Mg量を限界値以下に抑えれば防止できるが、このMg制限法ではMg添加許容域が狭く、工業的に歩留りよく製造するには難点があるので、Mgに代る元素の検討をおこなっている。すなわち熱影響部割れを生せず、かつ鍛

造性をも満たすに最も実用的に効果のある元素としてCaが挙げられることを予見して、これを確認するとともに、このCa添加法ではCa含有量の許容範囲は溶製材のCa変動幅よりも十分広いことを明示している。さらにCa添加法を採用することにより成分の中率が飛躍的に向上し、コストの低減に大いに貢献することを実証している。

第5章ではここに新たに提示したCa添加耐食性75Ni-15Cr-Fe合金は機械的性質、各種耐食性ともに従来のものに比べてなんらのそん色もないことを示している。

第6章は本研究の成果を総括したものである。

論文の審査結果の要旨

本論文は耐応力腐食割れ性のすぐれた合金として重視されている耐食性75Ni-15Cr-Fe合金の溶接において、問題となっている溶接熱影響部割れの発生原因ならびにその発生機構を冶金学的に解明しさらに得られた成果をもとに溶接用耐食性75Ni-15Cr-Fe合金の製造にともなう難点を大幅に改善する新方策を開発している。

すなわち、まず本合金における溶接熱影響部割れは脱硫剤として添加されているMgと密接な関係があり、その発生原因が低融点物質たる Ni_2Mg および $(\text{Ni}_2\text{Mg}+\text{Ni})$ 共晶の生成にあることを明らかにしている。またその発生率はこれらの相の生成量が増すにつれて増大することを示すとともに、割れ発生限界Mg値を求めて、熱影響部割れの発生機構を論考している。さらに、溶接熱影響部割れ防止策として、きわめて添加範囲の狭い上記Mg添加法に代えて許容範囲が大幅に拡大されるCa添加法を見だし、旧来法に比べてはるかに容易に溶接用耐食性75Ni-15Cr-Fe合金を製造できることを実証している。

これらの研究結果は溶接冶金学の発展に寄与するのみならず、ここに新しく開発された製造法による溶接用耐食性75Ni-15Cr-Fe合金はすでに原子力船および原子力発電所の蒸気発生器管などに使用されており、工業上にも貢献するところが大きい。

よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。