



Title	低合金圧力容器用鋼のAl-B処理による溶接性改善に関する研究
Author(s)	古澤, 遵
Citation	大阪大学, 1986, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/2628
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・（本籍）	ふる古	さわ澤	じゅん遵
学位の種類	工	学	博 士
学位記番号	第	7 0 7 1	号
学位授与の日付	昭和 61 年 1 月 8 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	低合金圧力容器用鋼の Al-B 処理による溶接性改善に関する研究		
論文審査委員	(主査)		
	教 授 菊田 米男		
	教 授 中尾 嘉邦	教 授 向井 喜彦	教 授 松田 福久

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、低合金圧力容器用鋼への効果的な Al-B 処理につき、基本的、実験的検討を行い、鋼材の機械的特性を損うことなく、その溶接性に関する各鋼種の課題を解決するために行われた研究成果を述べたもので次の 8 章から成り立っている。

まず第 1 章は序論で、従来の研究を通覧し、解決すべき研究課題を明らかにした上で、本研究の目的について述べている。

第 2 章では、焼ならし型低合金圧力容器用鋼は微量の B と適量の Al の添加により焼入性が向上し、初析フェライトの析出が抑制され、ベーナイト組織の割合が増加し、溶接性を損うことなく大幅に強度を上昇せしめ得ることを明らかにしている。

第 3 章では、PMS 鋼において、Al-B 処理による強度上昇効果によってもたらされる低 P_{CM} 化が、B による P_{CM} の増加を大幅に上廻るため、Al-B 処理により、溶接低温割れ防止予熱温度を大幅に低下させ得ることを明らかにしている。

第 4 章では、Al-B 処理により強度上昇を図った $1\frac{1}{4}\text{Cr}-1\frac{1}{2}\text{Mo}$ 鋼は 700°C 以上の PWHT を行うことにより、鋼材の機械的性質を損うことなく溶接部の軟化を行い得るため、溶接部のクリープ割れ感受性が改善されることを明らかにしている。

第 5 章では、 $2\frac{1}{4}\text{Cr}-1\text{Mo}$ 鋼を Al-B 処理した場合、低 Mn 化しても鋼の強度は劣化しないことを明らかにし、これより、Al-B 処理低 Mn $2\frac{1}{4}\text{Cr}-1\text{Mo}$ 鋼は母材の機械的特性を劣化させることもなく、母材および HAZ の焼もどしぜい化感受性を低減し得る鋼であることを明示している。

第 6 章では、PMS 鋼、 $1\frac{1}{4}\text{Cr}-1\frac{1}{2}\text{Mo}$ 鋼および $2\frac{1}{4}\text{Cr}-1\text{Mo}$ 鋼において、Al-B 処

理によりもっとも効果的に焼入性向上効果を得るために必要な SoI 、 Al 、 B および N 量の範囲を、それぞれの鋼に関して提案し、その効果を確認している。

第7章では、 $Al-B$ 処理を行った PMS 鋼、 $1\frac{1}{4}Cr-\frac{1}{2}Mo$ 鋼および $2\frac{1}{4}Cr-1Mo$ 鋼の現場溶製材の特性を調査し、これらの鋼は、 $Al-B$ 処理による焼入性向上効果を適用することにより、鋼材の機械的性質を損うことなく、溶接性あるいは焼もどし脆性に関する課題が改善されることを確認している。

第8章では、以上の得られた結果を結論として総括している。

論文の審査結果の要旨

近年、化学プラントの操業効率向上を目的として圧力容器の大型化が進められ、それにつれて用いる容器用鋼材は厚肉化の傾向がある。これに伴い、低合金圧力容器用鋼の強度を確保するために Ceq が増加し、各鋼種特有の機械的性質および溶接性に関する問題点が増加しつつある。

本論文は、低合金圧力容器用鋼（ PMS 鋼、 $1\frac{1}{4}Cr-\frac{1}{2}Mo$ 鋼および $2\frac{1}{4}Cr-1Mo$ 鋼）を効果的に $Al-B$ 処理して製造することにより、鋼材の機械的性質を損うことなく、それらの溶接性に関する問題点を解決するために行われた研究成果をまとめたもので、得られた知見は次のごとくである。

- (1) 焼ならし型低合金圧力容器用鋼は微量の B と適量の Al を添加することにより焼入性が向上し、初析フェライトの析出が抑制され、ベーナイト組織の割合が増加し、大幅な強度上昇が得られることを明らかにしている。
- (2) 各種低合金圧力容器用鋼を $Al-B$ 処理して製造することにより、所定の機械的性質を維持するのに大幅な低 P_{CM} 化が可能であり、これにより溶接低温割れ防止温度(予熱温度)を低下し得るとともに、クリープ割れ感受性、焼もどし脆化感受性をも軽減させ得ることを明らかにしている。
- (3) 各種低合金圧力容器用鋼において、 $Al-B$ 処理により、もっとも効果的に焼入性向上効果を得るために必要な SoI 、 Al 、 B および N 量の範囲をそれぞれの鋼種につき提案し、その効果を確認している。

以上のごとく本論文は近年溶接性の問題が生起しつつある大型圧力容器用鋼を $Al-B$ 処理して製造することにより、機械的性質を損うことなく、溶接性が大幅に向上することを見出したものでその成果は製鋼および溶接に関する学術上、技術上寄与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。