The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	遠心力鋳鋼管のプラズマアーク溶接に関する研究
Author(s)	西原, 久尅
Citation	大阪大学, 1984, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/33803
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、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

【62】

氏名・(本籍)	西原久尅（にしはらひさかつ）
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 6300 号
学位授与の日付	昭和59年2月1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	**遠心力鋳鋼管のプラズマアーク溶接に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 荒田 吉明 教授 西口 公之　教授 丸尾 大　教授 圓城 敏男 教授 井上 勝敬

論文内容の要旨

本論文は，まず，石油化学工業反応管（遠心力鋳鋼管）の溶接法の現状と問題点，溶接法選定による問題点解決の可能性，本法に着目した理由，本研究の必要性と立脚点を述べ，これに基づき，遠心力鋳鋼管のプラズマアーク溶接法に関する検討，プラズマアーク溶接部の冶金学的検討，機械的諸性質の検討，および経年変化調査と，これらを総合した溶接施工条件の確立と実用化に関する一連の研究をとりまとめたもので，次の6章から構成されている。

第1章では，石油化学工業用反応管の溶接法に関する予備的考察として，まず，その現状を述べ，反応管溶接部の主な問題点として，高温強度の不足，耐浸炭性の不足を挙げ，これらに対して，溶接法の選定による問題点解決の可能性として，溶接金属部における組織の成長方向制御の検討，耐浸炭性向上のための高Si材に対する健全な溶接法の検討を行ない，本法に着目した理由，本法を適用する場合の問題点，本研究の必要性と立脚点について述べている。

第2章では，HK－40（25Cr－20Ni－0.4C）遠心力鋳鋼管などにプラズマアーク溶接法を適用するにあたり，代表的欠陥の発生と溶接条件領域の関係，欠陥の発生特性を明らかにし，それに基づいて新しい溶接装置とその制御方式を開発している。更に，溶接性の材質による差異を表面張力試験，バッキングシールドガス組成の影響調査などより考察し，種々検討を加えている。

第3章では，HK－40遠心力鋳鋼管のプラズマアーク溶接部について冶金学的検討を行ない，特に，マクロ組織の方向性の点で，他の溶接法に対して優位性を見出している。また，X.M.Aによる成分分布調査，クリープラプチャー試験片の破面観察の面からも考察を行ない，溶接部の耐浸炭性の向上についても新しい知見を得ている。

第4章では，HK－40遠心力鋳鋼管溶接部の機械的性質について，プラズマアーク溶接法と他の溶接法との比較検討を行ない，実用的に最も重要なクリープラプチャー強度において，プラズマアーク溶接法の優位性を示している。

第5章では，前章までに示した溶接条件で施工したHK－40遠心力鋳鋼管を，実際に，エチレン製造用ナフサ分解炉内でクラッキングチューブとして長時間使用し，その耐久性を試験した結果を示し，従来の問題点に対する有効性を実証している。

第6章では，前章までに得られた結果に基づき，新しい遠心力鋳鋼管のプラズマアーク溶接施工条件を確立し，これによる製品を使用環境の厳しい反応管に適用した事例を述べ，同製品が国内外の石油化学工業分野に何ら支障なく使用されている状況についても，簡単に述べている。

最後の総括では，本研究によって得られた成果をとりまとめている。

論文の審査結果の要旨

本論文は石油化学工業反応管として使用される遠心力鋳鋼管の溶接法について，従来，困難とされた諸問題を取りあげ，これがプラズマアーク溶接法で解決できることを明らかにしたものである。得られた成果は次のとおりである。

(1) 遠心力鋳鋼管溶接部の問題点とされていた高温クリープラプチャー強度の不足，耐浸炭性の不足は，プラズマアーク溶接法の採用により解決できることを明らかにしている。

(2) 遠心力鋳鋼管のプラズマアーク溶接法に伴う諸欠陥の発生特性を明らかにし，これを防止するための溶接装置とその制御方式を開発し，良好な溶接継手が得られることを実証している。

(3) 溶接金属部凝固組織とその機械的性質，浸炭性の関連について検討し，従来法に対するプラズマアーク溶接部の大きな優位性を示している。

(4) 実用上最も重要な機械的性質である1000℃までの高温域クリープラプチャー試験で，プラズマアーク溶接部は母材と同等の強度を示すことを実証している。

(5) 実用プラントでの反応管として長時間使用することによる経年変化を調査し，機械的性質と浸炭性に対しては殆んど母材と同程度であることを確認し，プラズマアーク溶接による遠心力鋳鋼管の卓越した実用性を実証している。

(6) 生産現場においては，適切なプラズマアーク溶接施工条件を確立し，良好な製品を多数生産している。

以上のように，本論文はプラズマアーク溶接の応用に関して重要な多くの新知見を与えるもので，溶接工学に寄与する所が大きい。よって，本論文は博士論文として価値あるものと認める。