



| | |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Title | 重油脱硫リアクタ内面におけるステンレス鋼のはく離割れ防止のためのオーバレイ溶接法の研究 |
| Author(s) | 富士, 明良 |
| Citation | 大阪大学, 1987, 博士論文 |
| Version Type | |
| URL | https://hdl.handle.net/11094/35454 |
| 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、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について |

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

| | |
|---------|---------------------------------------------|
| 氏名・(本籍) | 富士 明良 |
| 学位の種類 | 工学博士 |
| 学位記番号 | 第 7527 号 |
| 学位授与の日付 | 昭和 62 年 2 月 3 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 | 重油脱硫リアクタ内面におけるステンレス鋼のはく離割れ防止のためのオーバレイ溶接法の研究 |
| 論文審査委員 | (主査) 教授 松田 福久 教授 佐藤 邦彦 教授 向井 喜彦 教授 中尾 嘉邦 |

論文内容の要旨

本論文は、高温高圧の水素環境下で運転される重油脱硫リアクタにおいて問題となったステンレス鋼オーバレイ溶接部に発生する水素誘起はく離割れについて、はく離割れ抵抗性のすぐれたオーバレイ溶接部を実験室的に見出し、そのオーバレイ溶接部がすぐれたはく離割れ抵抗性を示す機構を明らかにし、さらに、実際の重油脱硫リアクタに適用したものであり、緒論、本文 9 章および総括から構成されている。

第 1 章は緒論であり、本研究の目的と背景を述べ、その意義を明らかにしている。

第 2 章では、従来使用されている溶接条件の範囲内では、オーバレイ溶接部のはく離割れ抵抗性におよぼす溶接条件の影響に差異のないことを明らかにしている。

第 3 章では、はく離割れ抵抗性のすぐれたオーバレイ溶接部（はく離割れ防止オーバレイ溶接部）は、従来使用されているオーバレイ溶接条件から大幅に変更し、初層オーバレイ金属の組織をオーステナイトとマルテンサイトからなる二相組織にすることで得られることを明らかにしている。

第 4 章では、はく離割れ防止オーバレイ溶接部のオーバレイ溶接金属と母材との境界部（境界部）においては、はく離割れ抵抗性を低下させる粗大結晶の生成が少なく、かつ微細な炭化物がマトリックスに分散して析出することを明らかにしている。

第 5 章では、はく離割れ防止オーバレイ溶接部においては、リアクタ運転中に侵入してきた水素を吸蔵しても境界部の引張強さの低下が少ないことを明らかにしている。

第 6 章では、はく離割れ防止オーバレイ溶接部においては、はく離割れを発生させる境界に垂直な方向の残留応力が、通常のオーバレイ溶接部のそれよりも低いことを明らかにしている。

第7章では、はく離割れ防止オーバレイ溶接部においては、リアクタの温度が室温に低下した後も、リアクタ運転中に侵入してきた水素が境界部に多く集積しないことを計算により明らかにしている。

第8章では、第2章から第7章までに得られた結果をもとに、はく離割れ防止オーバレイ溶接部がすぐれたはく離割れ抵抗性を示す機構を究明している。

第9章では、はく離割れ防止オーバレイ溶接部の機械的特性を検討し、実際のリアクタに適用できる特性を有していることを明らかにしている。

第10章においては、はく離割れ防止オーバレイ溶接部の適用限界を明らかにし、実際のリアクタに適用した後、はく離割れが発生しなかったことを明らかにしている。

第11章は総括で、本研究で得られた主要な成果をまとめ結論としている。

論文の審査結果の要旨

火力発電に使用される重油は、大気汚染を防止するために、その中の硫黄分を高温高圧の水素と反応させて取り除くこと（脱硫）が行われている。この反応に用いられる圧力容器、すなわち脱硫リアクタにおいては、容器壁と内面ステンレス鋼オーバレイ溶接金属との境界部に水素に起因する“はく離割れ”が発生し、リアクタの安全性に影響をおよぼすものとして大きな問題となっている。

本論文はこのはく離割れの発生に対する高い抵抗性を持つステンレス鋼オーバレイ溶接部を得るためにオーバレイ溶接法を確立させるために、実験室的にはく離割れ抵抗性のすぐれたオーバレイ溶接部を得る方法を見出し、この溶接部がすぐれたはく離割れ抵抗性を示すことを明らかにし、その有効性を確認している。得られた成果を要約すると次のようである。

- (1) はく離割れ抵抗性に影響をおよぼす溶接パラメータの影響について詳細な検討を行った結果、はく離割れ抵抗のすぐれたオーバレイ溶接部を得るために、従来使用されている溶接条件を大幅に変更し、初層オーバレイ溶接金属の組織をオーステナイトとマルテンサイトからなる二相組織にすることが必要であることを明らかにしている。
- (2) (1)で示したはく離割れ防止オーバレイ溶接部がすぐれたはく離割れ抵抗性を示す機構を検討した結果、その溶接部の持つ特徴ある特性として以下のことを明らかにしている。すなわち、境界に隣接するオーバレイ金属中にはく離割れ抵抗を低下させる粗大結晶粒の生成が少なく、かつ炭化物はマトリックス中に微細に分散して析出する。リアクタ運転中に侵入してきた水素を吸収しても、境界部の引張強さの低下が少ない。はく離割れを発生させる境界に垂直な残留応力が、通常のオーバレイ溶接部のそれよりも低い。リアクタの温度が室温に低下した後も、リアクタ運転中に侵入してきた水素が境界部に多く集積しない。
- (3) はく離割れ防止オーバレイ溶接部の機械的特性を明らかにし、実際のリアクタに十分適用できることを明らかにしている。
- (4) はく離割れ防止オーバレイ溶接部を実際のリアクタに適用し、実際に運転した後もはく離割れが発

生していなかったことを明らかにしている。

以上のように本論文は重油脱硫リアクタに発生するはく離割れに対し、はく離割れ抵抗性のすぐれたオーバレイ溶接部が得られた溶接法を開発し、次にこの溶接部がすぐれたはく離割れ抵抗性を示す機構を解明し、さらに実際の重油脱硫リアクタに適用してその効果を確認しており、その成果は溶接工学並びに石油精製工業の安全性の向上および発展に貢献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。