



|              |   |
|--------------|---|
| Title        | 爆着クラッド鋼接合境界部の高温における組織変化と熱疲労強度に関する研究   |
| Author(s)    | 西田, 稔   |
| Citation     | 大阪大学, 1992, 博士論文  |
| Version Type | VoR   |
| URL          | <a href="https://doi.org/10.11501/3088056">https://doi.org/10.11501/3088056</a> |
| rights       |   |
| Note         |   |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

|            |  |
|------------|--|
| 氏 名        | にし だ みのる<br>西 田 稔  |
| 博士の専攻分野の名称 | 博 士 (工 学)  |
| 学位記番号      | 第 1 0 0 5 7 号  |
| 学位授与年月日    | 平成 4 年 2 月 25 日  |
| 学位授与の要件    | 学位規則第 4 条第 2 項該当   |
| 学位論文名      | 爆着クラッド鋼接合境界部の高温における組織変化と熱疲労強度<br>に関する研究                                |
| 論文審査委員     | (主査)<br>教 授 向井 喜彦<br>(副査)<br>教 授 丸尾 大 教 授 松田 福久 教 授 中尾 嘉邦<br>教 授 豊田 政男 |

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、爆着クラッド鋼の高温加熱による接合境界部の組織変化ならびに熱疲労特性に関する研究成果を取りまとめたもので、6章よりなる。

第1章では、爆着クラッド鋼の開発研究経緯、主な使用用途と高温使用性能上の問題点を指摘し、更にこれに関する従来の研究を概観し、本研究の目的と本論文の構成を示した。

第2章では、爆着クラッド鋼として最も多く使用されているSUS304爆着クラッド鋼の加熱による接合境界部の組織変化、すなわち、脱炭層と浸炭層を調査し、脱炭層と浸炭層の生成領域の加熱温度依存性と加熱時間依存性について検討した。更に、脱炭層と浸炭層の生成に重要な因子であるCの拡散については、熱力学的な化学ポテンシャルの観点より接合境界面での拡散機構の考察を試みた。

第3章では、アルミニウム爆着クラッド鋼の加熱による接合境界部の組織変化を調査し、接合境界面に生成する金属間化合物をX線マイクロアナライザおよびX線回折により明らかにした。更に、金属間化合物生成領域の加熱温度依存性と加熱時間依存性について検討した。

第4章では、チタン爆着クラッド鋼の加熱による接合境界部の組織変化を調査し、脱炭層および金属間化合物生成相領域の加熱温度依存性と加熱時間依存性について検討した。更に、平滑接合境界部では、金属間化合物の生成が異なることを明らかにし、その因子について考察した。

第5章では、上記3種類の爆着クラッド鋼と銅爆着クラッド鋼について、熱疲労試験を実施し、爆着クラッド鋼の母材と合わせ材の変形特性および接合境界部の破損特性の加熱温度依存性を調査し、変形支配因子を考察した。更に、合わせ材に発生する応力およびひずみを熱弾塑性解析により算出し、算出した応力およびひずみと破損寿命とを関連づけ、熱疲労破損を支配する因子を考察した。

第6章では、本研究で得られた結果を総括した。

## 論文審査の結果の要旨

本論文はSUS304鋼、アルミニウム、チタンを合わせ材とした爆着クラッド鋼の高温加熱による接合境界部の組織変化ならびに熱疲労特性について検討したもので、得られた主要な成果は次のとおりである。

- 1) SUS304爆着クラッド鋼を加熱すると、接合境界部の母材側に脱炭層が、SUS304合わせ材側に浸炭層がそれぞれ生成し、これらの層の生成領域におよぼす加熱温度と加熱時間の影響を明らかにしている。また、脱炭層と浸炭層の生成に重要な因子である炭素の拡散について、熱力学的な化学ポテンシャルの観点より考察を試みている。
- 2) アルミニウム爆着クラッド鋼を加熱すると、接合境界面に金属間化合物が生成することを確認している。また、この金属間化合物の生成領域におよぼす加熱温度と加熱時間の影響を明らかにしている。
- 3) チタン爆着クラッド鋼を加熱すると接合境界部の母材側に脱炭層が、チタン合わせ材側に金属間化合物が生成することを確認し、それらの生成領域におよぼす加熱温度と加熱時間の影響を明らかにしている。また、平滑接合境界部と巻き込みを含む接合境界部で、金属間化合物の生成が異なることを明らかにし、その因子について考察している。
- 4) 上述の3種類の爆着クラッド鋼と銅爆着クラッド鋼について熱疲労試験を行い、爆着クラッド鋼の母材と合わせ材の変形特性および接合境界部の破損特性を調査し、変形支配因子を考察している。さらに、合わせ材に発生する応力およびひずみを熱弾塑性解析により算出し、その結果と破損寿命とを関連づけ、熱疲労破損の支配因子を明らかにしている。

以上のように本論文は、爆着クラッド鋼接合境界部の高温における組織変化と熱疲労強度に関して多くの有用な知見を与えており、溶接工学ならびに生産加工工学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。