



|              |  |
|--------------|--|
| Title        | 相変態を中心としたステンレス鋼中の水素誘起現象に関する研究  |
| Author(s)    | 峠, 瞳   |
| Citation     | 大阪大学, 1985, 博士論文   |
| Version Type |  |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/35000">https://hdl.handle.net/11094/35000</a>  |
| 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</a> 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) | とうげ<br>峰                      | むつみ<br>睦 |
| 学位の種類   | 工 学 博 士                       |          |
| 学位記番号   | 第 6908 号                      |          |
| 学位授与の日付 | 昭和 60 年 4 月 26 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  | 相変態を中心としたステンレス鋼中の水素誘起現象に関する研究 |          |
| 論文審査委員  | (主査) 教授 清水 謙一                 |          |
|         | 教授 稔野 宗次 教授 藤田 広志 教授 長谷川嘉雄    |          |

### 論文内容の要旨

本論文は、ステンレス鋼中に強制固溶した水素により引き起こされる現象（水素誘起現象）に着目し、陰極電解法により水素を導入したステンレス鋼中に誘起される現象を解明することを目的として行った研究成果をまとめたものであり、次の 8 章から構成されている。

第 1 章は緒論であり、水素誘起現象に関する従来の研究を展望するとともに、各水素誘起現象について簡単な説明をし、本研究の目的と意義を述べている。

第 2 章では、水素吸蔵により生成される水素吸蔵相について X 線回折法により調べ、水素吸蔵相には fcc 格子の Y 相および hcp 格子の X 相の二種類存在すること、Y 相は母相格子が水素を過飽和に固溶することにより膨張して生成した相であり、X 相は Y 相中に誘起された変態相である  $\epsilon$ -マルテンサイト相であることを明らかにしている。

第 3 章では、誘起される変態相について X 線回折および透過電顕を用いて調べ、変態相には hcp 構造の  $\epsilon$ -マルテンサイト相と bcc 構造の  $\alpha'$ -マルテンサイト相の二種類存在すること、加工、急冷および水素吸蔵により誘起される各変態相は結晶構造、格子定数および熱的安定性が一致することから、これらの変態相は本質的には同種の変態相であることを明らかにしている。

第 4 章では、母相格子内に誘起される格子ひずみを擬コッセル法により測定し、誘起される格子ひずみには明確な異方性が存在すること、母相格子内の特定結晶面に水素の板状集合体の形成が推定できることを明らかにしている。

第 5 章では、発生する表面クラックについて調べ、表面クラックの発生する結晶面を決定するとともに、第 4 章において示した水素の板状集合体の生成する結晶面との間には結晶学的な相関が認められる

ことを明らかにしている。

第6章では、放射線場における水素誘起現象について調べ、X線照射により室温時効過程における水素の放出速度が増加すること、また、X線照射は格子内にトラップされていた水素を放出させる効果を持つことを明らかにしている。

第7章では、第6章までに得られた結果および知見をもとにステンレス鋼における水素誘起変態の誘起機構について4つの観点から考察を加えている。

第8章では、上記の各章において得られた研究成果の要約を述べている。

### 論文の審査結果の要旨

本論文は、陰極電解法により導入した水素によってステンレス鋼中に誘起される幾つかの現象（水素誘起現象）に着目して、X線回折および透過電顕観察等により相変態を中心としたそれらの現象について詳細に調べたものであり、その主な成果を要約すると次の通りである。

- (1) 水素の強制的な侵入固溶によって加工あるいは急冷によるのと同様なマルテンサイト変態が誘起されることを明確にしている。さらに、その後の時効過程において誘起される変態相についても詳細に調べ、加工あるいは急冷による変態相と同種のものであることを明らかにしている。また、水素吸蔵による相変態の誘起機構に関して種々の観点から詳しい議論を加えている。
- (2) 水素の侵入固溶により発生する格子ひずみには明確な異方性が存在し、それらは母相格子内の特定結晶面に水素の板状集合体が形成されるために生じたものであり、表面クラック発生の原因の一つであることを明らかにしている。
- (3) 新しくかつ重要な問題である強放射線場における水素誘起現象についてX線および $\gamma$ 線を用いて詳細に調べ、母相格子中に捕獲（trapping）されていた水素が照射によって放出されることを確かめ、その放出速度は時効とともに照射線量に依存することを明らかにし、放射線照射が水素脆性の防止策として有効であることを示している。

以上のように、本論文はステンレス鋼における相変態を中心とした水素誘起現象に関する研究成果をとりまとめたもので、ステンレス鋼における水素脆性、遅れ破壊などについて多くの重要な知見を得ており、金属材料工学ならびに金属物性学に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。