

| | |
|--------------|---|
| Title | 純鉄の疲労破壊に関する結晶構造的な研究 |
| Author(s) | 菅野, 幹男 |
| Citation | 大阪大学, 1968, 博士論文 |
| Version Type | |
| URL | https://hdl.handle.net/11094/29599 |
| 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"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。 |

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【17】

| | |
|---------|---|
| 氏名・(本籍) | 菅野幹男 |
| 学位の種類 | 工学博士 |
| 学位記番号 | 第1432号 |
| 学位授与の日付 | 昭和43年3月28日 |
| 学位授与の要件 | 工学研究科精密工学専攻 学位規則第5条第1項該当 |
| 学位論文名 | 純鉄の疲労破壊に関する結晶構造的な研究 |
| 論文審査委員 | (主査) 教授 小島 公平 (副査) 教授 田中 義信 教授 副島 吉雄 教授 築添 正 教授 津和 秀夫 教授 千田 香苗 教授 粟谷 丈夫 教授 菊川 真 教授 藤田 広志 |

論文内容の要旨

本論文は、鉄鋼材料の疲労破壊機構を究明するために、多結晶体金属材料に関する疲労破壊機構解明の基礎的研究として、高純度鉄の粗大結晶粒からなる薄板状試験片に繰返し曲げ疲労試験を行ない、結晶構造的な見地から追究した結果についてまとめたものであり、序論、本論2編9章および総括より成立している。

序論においては、疲労破壊機構の研究に関する現状とその問題点を論じ、本研究の意義ならびに目的について述べている。

第1編は、多結晶体中の個々の結晶粒の変形挙動を光学的な観察との対応のもとに、細束X線法により追跡を行なった結果についての議論である。

第1章緒論では、細束X線法の特色を記し、本研究に用いた意義について述べている。

第2章では、従来の研究結果の概要と本研究の目的を記し、その関連性について述べている。

第3章では、光学的に観察される個々の結晶粒の室温での疲労変形挙動と結晶粒方位との関係および繰返し応力下における不均一変形を細束X線法により追跡している。多結晶体を構成する個々の結晶粒の変形は、それらの方位に依存して異なること、さらに、疲労き裂は結晶粒内に局所的に存在する変形し易い領域に発生することを立証している。また、特定の方位関係をもつ結晶粒には、室温における疲労変形でもへき開面上にすべり跡が観察されることを指摘している。

第4章は第1編の小括である。

第2編においては、疲労破壊に伴う諸現象を電子顕微鏡により試験片表面のすべり線の観察と表面層の転位組織の直接観察を行なうことによって追求している。

第1章緒論では、電子顕微鏡による観察の特色を記し、本研究に用いた意義について述べている。

第2章では、従来の研究結果の概要と本研究の目的を記し、その関連性について述べている。

第3章では、疲労き裂近傍より光学的な観察と対応させながらレプリカ膜を作製し、電子顕微鏡により試験片表面のすべり線の様相を微視的に観察している。多重すべりが交差している場所には疲労き裂が発生し、すべり帯き裂の発生は疲労過程の後半において表面に観察される小孔 (Pore) によることを示し、疲労き裂の伝播は粒内においても粒界においても先端に微小き裂を形成しながら、それらを結合して進展することを明らかにしている。

また、疲労き裂の先端ならびに両側には Subgrain が形成され、き裂は Sub-boundary 上を優先的に伝播しやすいことを確認し、疲労き裂の発生と伝播は結晶粒度のみならず Subgrain にも依存することを指摘している。

第4章では、従来の噴射法を改良して光学顕微鏡の視野の中から直接観察用の実物薄膜を作製することを試み、繰返し応力を受けた試験片の表面層における転位組織の直接観察を行なっている。その結果、転位配列の形態は応力に依存することを確認している。

第5章は第2編の小括であり、最後に本論文の総括を行なっている。

論文の審査結果の要旨

疲労現象を材料の一般的挙動として説明するためには、微視的研究と巨視研究とがそれぞれ単独に進められている現在、両者を結びつける中間的領域の研究が強く要請されている。申請者はこの意図に基づき、多結晶体からなる金属材料の疲労変形機構の基礎的研究として、申請者の得た繰返し曲げ応力を受けた高純度鉄について、細束 X 線、光学顕微鏡を用いて結晶粒の方位依存性、不均一変形、疲労き裂の発生と伝播に関しての実験結果は疲労破壊機構の解明に貴重な成果をおさめ、問題解決の端緒を指示するものである。

したがって本論文は、工学上、工業上貢献するところが大きいので、博士論文として価値あるものと認める。