



Title	溶接に伴う硬さ不均一場における疲労きれつ伝播挙動に関する研究
Author(s)	西村, 新
Citation	大阪大学, 1982, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/33216
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

氏 名・(本籍)	西 村 新
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	第 5 6 6 5 号
学位授与の日付	昭 和 57 年 3 月 25 日
学位授与の要件	工学研究科 溶接工学専攻 学位規則第5条第1項該当
学 位 論 文 題 目	溶接に伴う硬さ不均一場における疲労きれつ伝播挙動に関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 向井 喜彦 教 授 佐藤 邦彦 教 授 大路 清嗣

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、比較的大きな一定繰返し応力下で、溶接継手部を伝播する疲労きれつに関して、溶接に伴う硬さ変化に注目して、その伝播挙動を明らかにし、さらにその推定方法を確立することを目的として行なった研究を取りまとめたもので、緒論、本文5章および総括からなる。

緒論では、溶接部での疲労きれつ伝播に関する従来の問題点を示し、本研究の目的を明らかにするとともに、本研究で取り上げる重点課題を述べている。

第1章では、溶接に伴う硬さ不均一場における疲労きれつ伝播挙動を明らかにするための基礎資料を得ることを目的として、明確な軟硬境界を有する試験片を用いて軟かい側から硬い側に向って疲労きれつが伝播する実験を行ない、硬さ不均一場での疲労きれつ伝播速度を、きれつ先端での繰返し開口変位量を用いて一義的に整理できることを明らかにしている。

第2章では、第1章と同様の実験を行ない、硬さ不均一場での疲労きれつ伝播経路の変化挙動をきれつ先端前方の塑性変形領域の非対称性に着目して検討し、両者の間に一定の関係があることを明らかにしている。さらに、走査型電子顕微鏡による破面観察を行ない、疲労きれつ先端での微小な分岐および非対称なストライエーションの形成のため、伝播方向が変化することを明らかにしている。

第3章では、有限要素法による繰返し弾塑性解析を行ない、第1章および第2章で得られた実験結果との対応性を確認し、疲労きれつの伝播速度および伝播経路の変化の挙動を解析的に求めることの可能性を検討している。また、きれつ先端での繰返し開口変位量の力学的な意味について考察を加え、その値がきれつ先端近傍での繰返し相当塑性歪幅の分布を規定する力学的な量であることを明らかにしている。

第4章では、高張力鋼サブマージアーク溶接部における疲労き裂の伝播挙動について述べ、第1章および第2章で得られた基礎的な実験結果を用いて実際の溶接部を伝播する疲労き裂の挙動を予測しうることを確認している。

第5章では、電子ビーム溶接部での疲労き裂伝播挙動について、第1章から第3章で得られた結果に基づいて、その伝播速度の変化および伝播経路の変化の挙動を推定することを試み、良好にそれらの挙動を推定しうることを示している。

総括では、本研究で得られた主要な結論を要約して述べている。

論文の審査結果の要旨

本論文は硬さに不均一を有する溶接継手を対象とし、比較的大きな一定繰返し応力下での疲労き裂の伝播挙動を検討して、伝播速度、伝播経路とき裂先端前方塑性域形状との関連を明らかにしたものである。

すなわち、まず明確な軟硬境界を有する試験片について、軟かい側を軟硬境界に向かって垂直に進展する疲労き裂伝播速度を、き裂先端での繰返し開口変位量を用いて一義的に整理できることを実験的に明らかにしている。また、軟硬境界へ向かって傾斜して進展する疲労き裂伝播経路の変化挙動がき裂先端前方の塑性変形領域の非対称性と一定の関係を有することを明らかにしている。さらに破面観察により、き裂伝播経路のこの変化挙動のミクロ的機構についても考察している。

一方、有限要素法による繰返し弾塑性解析を行ない、以上の実験結果との対応性を確認し、疲労き裂の伝播速度および伝播経路の変化の挙動を解析的に求め得ることを明らかにしている。

以上の研究で得られた基本特性を高張力鋼のサブマージアーク溶接継手、電子ビーム溶接継手における疲労き裂の伝播挙動の予測に適用し、溶接部での疲労き裂の伝播速度ならびに伝播経路を推定しうることを明らかにしている。

以上の成果は溶接継手の疲労寿命の予測に有用な知見を与えるものであり、溶接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。