

課題番号 : F-20-WS-0187  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 溶接構造用圧延鋼材の疲労き裂治癒に及ぼす高密度パルス電流印加の影響  
Program Title (English) : Effect of eletropulsing treatment on rolled steel fatigue crack  
利用者名(日本語) : 堀内誠大<sup>1)</sup>, 岩瀬義孝<sup>2)</sup>  
Username (English) : T. Horiuchi<sup>1)</sup>, Y. Iwase<sup>2)</sup>  
所属名(日本語) : 1)早稲田大学大学院基幹理工学研究科, 2)早稲田大学基幹理工学部  
Affiliation (English) : 1) Graduate School of Science and Engineering., Univ. of Waseda, 2) Faculty of Science and Engineering, Univ. of Waseda.  
キーワード/Keyword : 接合, EPT, 疲労き裂, き裂治癒, ジュール熱

## 1. 概要(Summary)

疲労き裂に高密度パルス電流を印加することで治癒が発現する<sup>[1]</sup>. 今回, 電流印加回数によるき裂開口量の取得ならびに破面性状の観察のため FE-SEM を利用した.

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

FE-SEM(S-4800), インラインモニター用 超高分解能電界放出型 走査電子顕微鏡 (SU8240)

### 【実験方法】

疲労予き裂を導入した CT 試験片に直流パルス電流を複数回電流印加した後, き裂開口量の取得ならびに破面性状を FE-SEM により観察した. それぞれのサンプルにおいて印加した電流条件は以下の通り.

- (1)電流値 9 kA, 印加時間 5 ms, 印加間隔 5 s, 印加回数 50 回
- (2)電流値 9 kA, 印加時間 5 ms, 印加間隔 5 s, 印加回数 200 回

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Sample 2 において最も大きな熱影響を受けた. 電流印加前後でき裂部を観察した結果を Fig. 1 に示す. 電流印加により引張残留応力場が形成されたためにき裂開口した. また, Fig. 2 より破面性状はデンプルに類似した破面が観察され, 接合していたことが示唆された. これはジュール熱が生じたことによる熱影響が要因であると考えられる.

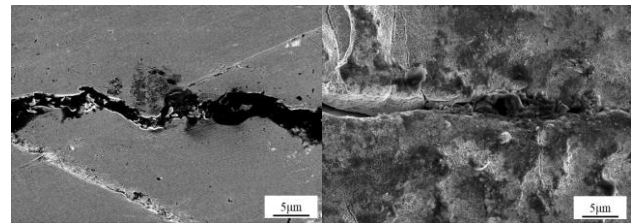


Fig. 1 SEM observation of fatigue crack before and after EPT on Sample 2.

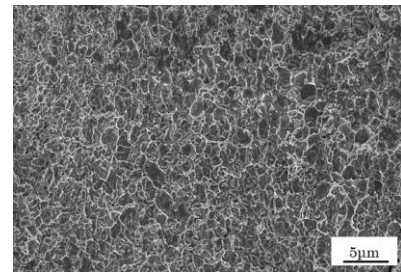


Fig. 2 SEM observation of fracture surface after EPT on Sample 2.

## 4. その他・特記事項(Others)

- ・参考文献:[1]A. Hosoi, *et al*, Materials Science and Engineering A, 533,pp.38-42,(2012)
- ・SEM に関してご協力いただきました由比藤先生に感謝申し上げます.

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

## 6. 関連特許(Patent)

なし