

1. 緒言 不動態皮膜を形成する金属材料の腐食疲労において、繰り返し変形に伴う不動態皮膜の損傷、修復の累積は応力集中場の形成と密接な関係があり、疲労寿命に大きく影響する。定電位下でステンレス鋼の腐食疲労試験を行うと応力サイクルに同期した外部電流変化が観察される¹。前報²においてこの電流変化から応力サイクル下での皮膜損傷を定量する手法を報告した。この方法では破壊された皮膜の再不動態化反応のステップ応答を測定する必要があり、前報ではカソード電位より不動態域へステップ電位を与えたときの電流応答を再不動態化反応のステップ応答と仮定した。しかし、この応答は真のステップ応答ではなく、その結果、得られた皮膜損傷波形において誤差を生じた。真のステップ応答は試験片の不動態皮膜にイパルス状の損傷を与え、その時の電流変化を測定する事により求めることが出来る。そこで、本報告では試料として316Lステンレス鋼を用い、落槌式の歪み電極試験を行うことによりステップ応答を求めた。また、すべりステップの大きさとステップ応答との関係を調べるために、単結晶を用い、結晶方向を変えることによりすべりステップを変化させて試験を行い検討を行った。

2. 方法 多結晶試料は市販の熱間押し出し丸棒を用い、単結晶試料はこの鋼材を真空中で溶解しブリッジマン法により単結晶を作成した後1150℃で340hr 均一化焼鈍を行った。試料は約6mm 角に切り出したあと試験面を電解研磨しその対面に歪みゲージを接着した。対極にはPtを、参照極はAg-AgCl電極を用い室温0.9% NaCl水溶液中で定電位(浸漬電位 -40mV)で落槌式歪み電極試験機を用いステップ歪みを与えた。歪み電極試験装置の模式図をFig.1に示す。上部のウェイトを落下させることにより試料に瞬間的に歪みを与えその時の歪みと外部電流変化をトランジェントコンバーターにより記録した。

3. 結果と考察 試料に与えた歪み波形をFig.2(A)に示す。これより試料には瞬間的に歪みが加えられていることがわかる。Figure 1(B)は多結晶、Fig.1(C)は圧縮軸[100]、試料面(110)単結晶試料における電流応答を示す。単結晶試料では結晶方位により電流応答の変化が観察されこのことは試料表面に生じるすべりステップの大きさにより不動態皮膜の損傷状態が変化する事を示唆していた。

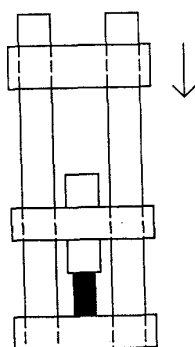


Fig.1 Impact compression system.

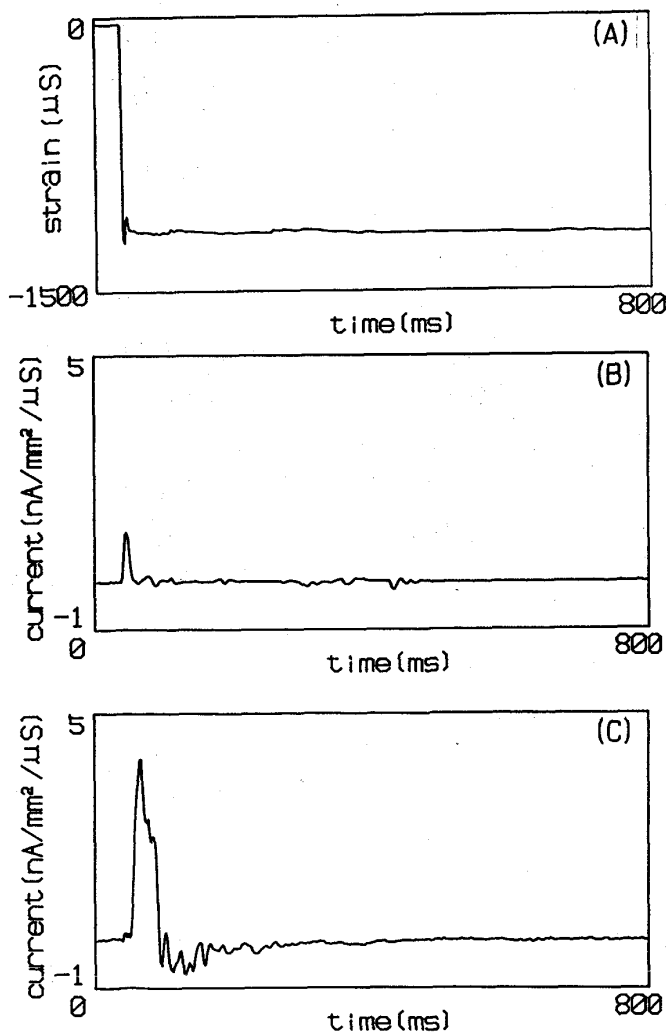


Fig.2 Impact compressive strain form (A) current response on polycrystal (B) and on single crystal (C).

文献 (1)小野、肥後、布村； 第108回鉄鋼協会講演大会概要集s545 (2)小野、肥後、布村； 第111回鉄鋼協会講演大会概要集； s683