

449 鋼の液体金属ぜい化に関する基礎的研究(第5報)

— びずみ速度についての考察 —

名城大学 理工学部
 大阪大学 溶接工学研究所
 名城大学 理工学部
 大阪大学 溶接工学研究所
 大阪大学 溶接工学研究所

小川 実 隆
 大森 明 亨
 吉田 郁 男
 岡本 吉 明
 荒田 吉 明

1. 緒言

前報¹⁾では、侵食挙動とLMEとの関係を固-液界面で形成される反応相と侵入先端部の液体金属の挙動に注目し、検討を加えた。その結果、侵食が比較的多い元素液体金属では、鋼の界面にCdまたはSnが接触して反応相を乱し、この形成をさまたげるために鋼の回復(温度変化のもとで破断時間の増加)は生じないことが明らかにされた。一方、Zn/鋼の組合せでは固-液界面で急速に反応相(高融点の β 相と δ 相)が形成されるために約530°C以上で回復することも示された。なお、これらの結果は、一定のびずみ速度で得られたものであり、LMEがこのような条件下で反応(侵食)により影響されるものとするれば、びずみ速度の影響を大きく受けるものと考えられる。しかし、このような点から検討された報告はほとんど見あたらないようである。

そこで、本研究は一定荷重のもとで侵食定数(侵食の強さを示すもの)、平均びずみ速度および破断時間(LMEの容易さ)との相互の関係を求めた。さらに、定びずみ速度試験機でクロスヘッド速度の影響を調べ検討を加えた。

2. 実験方法

LMEの一定荷重の実験法および定びずみ速度の実験法は前報²⁾³⁾と同様である。なお、後者の実験では、クロスヘッド速度は、主として、0.05~5 mm/min.の範囲の値を用いた。

3. 実験結果と考察

Zn-50Cd液体金属環境中での0.066%炭素鋼において、求めた侵食定数と温度との関係の一例をFig. 1に示す。なお、負荷応力と浸漬時間はそれぞれ2 Kg/mm²と5 min.であり、実験は一定荷重のもとで行なったものである。この図より、温度上昇とともに侵食定数はゆるやかに増加する傾向を示す。すなわち、前述のように侵食定数は侵食の強さを特徴づけるものであるから、温度が増加することによって、侵食の度合いは激しくなることを示している。

次に上記と同じ条件でも求めた温度とびずみあるいは平均びずみ速度との関係を

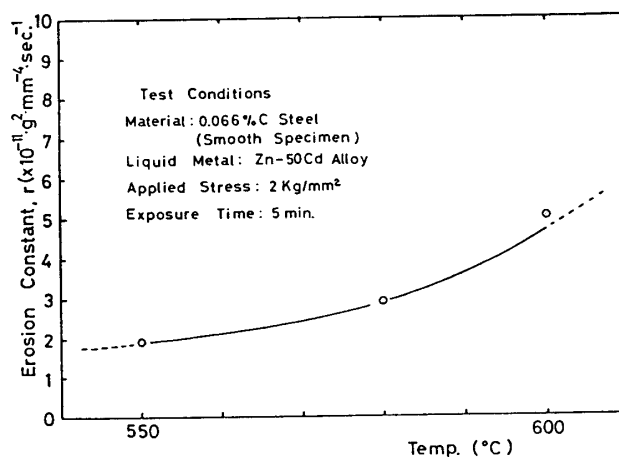


Fig. 1 侵食定数の温度依存性

Fig. 2に示す。図より、ひずみと平均ひずみ速度とはともに温度上昇につれてゆるやかに増加し、先に示した侵食定数の傾向と類似している。このことより、平均ひずみ速度の増加は侵食の激しさを増すものと考えられる。

そこで、これらの関係とLMEとの関係をもとめるために一定荷重のもとでの破断実験を行なった。その結果をFig. 3に示す。図より、温度の増加とともに破断時間の減少が認められる。すなわち、LMEは激しくなることを示している。

このように一定荷重のもとで得られた結果から、温度上昇によるLMEの容易さは平均ひずみ速度の増加すなわち侵食定数に依存している。

次に、温度一定で、定ひずみ速度実験によりクロスヘッド速度（ひずみ速度）を変化させた場合のLMEへの影響を調べた。その結果をFig. 4に示す。図より、クロスヘッド速度の増加は、荷重-時間曲線上での最大荷重までの到達時間を下げる傾向にあることを示している。すなわち、ひずみ速度の増加によりLMEは容易に進行することが示された。

以上の結果により、ひずみ速度の増加すなわち侵食定数の増加は、LMEの回復しない系で、LMEを容易にすることが認められた。

さらに、他の液体金属合金/鋼の系において、回復が生ずる系に対してもひずみ速度の影響について検討を加えた。

参考文献

- 1) 荒田他: 溶接学会講演概要, 第32集(1983)P32
- 2) " : " 第31集(1982)P70
- 3) " : " 第29集(1981)P34

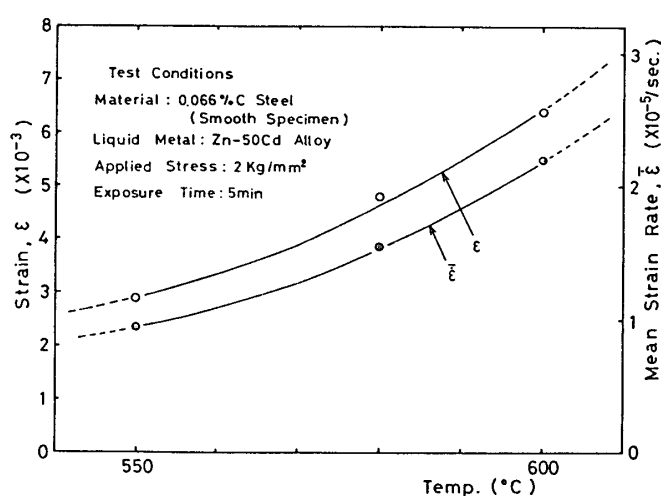


Fig. 2 ひずみと平均ひずみ速度の影響

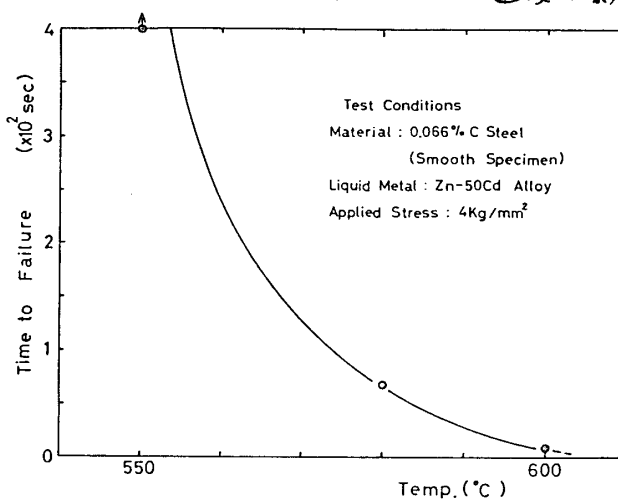


Fig. 3 一定荷重下での破断時間

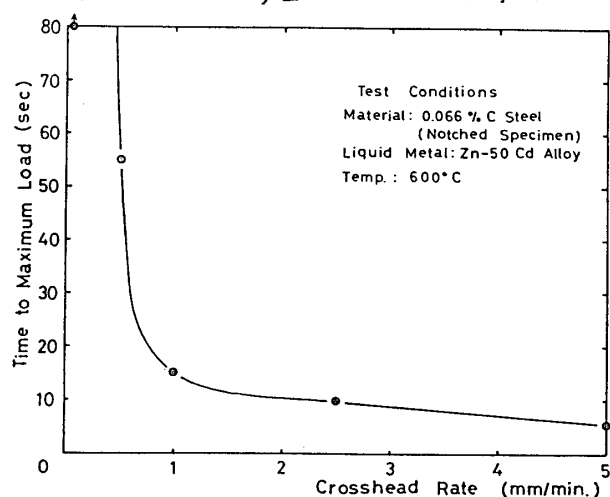


Fig. 4 クロスヘッド速度のLMEへの影響