

(434)

介在物周辺における基地組織の挙動について

引張り応力下における鋼中非金属介在物の破壊への影響—第3報

千葉工業大学

大学院 藤森哲雄

山本恭永

工博 岡田厚正

1 緒言 引張り方向にA系介在物を含む引張り試験片に、引張り応力を加えながら介在物とその周辺の変化を観察すると、試験片の引張り変形に応じて介在物には割れが発生し、割れの間隙は基地組織によって埋められていることが前報¹⁾および小野寺らの論文²⁾によって明らかにされている。

しかし、介在物の間隙を基地組織が埋める機構については、両報告の間に若干見解を異にする点があり、また引張り変形下における基地組織の挙動を明らかにすることは、介在物周辺におけるvoidの生成過程を知る上に必要と考えられるので、本報においては、引張り試験片の内部に存在する介在物の引張り応力下における挙動を連続的に直接観察し、さらに破面を走査型電子顕微鏡により観察し、介在物の変化と基地組織の挙動との関係をしらべた。

2 実験方法 試料は表Iに示す組成の低炭素鋼で、圧延率83%の110mm角材および圧延率95%の30mm棒材から、いずれも図Iの試験片を採取した。各試験片はインストロン引張り試験機により0.05mm/minの速度で一軸引張りを行ない、中央部に亀裂の発生した状態で引張りを中止し、試験片の表面を再研磨して内部の介在物およびその周辺挙動を観察した。一部の試験片は最大荷重時で引張り試験を中断し、再研磨して介在物を検鏡の後、再び引張り応力を加えて介在物と基地の変化を観察した。基地組織の識別の補助手段としてはマイクロビッカースを用い、破面の観察には走査型電子顕微鏡を用いた。

3 実験結果 引張り後の試験片表面を、引張り方向に研磨して内部に存在する介在物を光学顕微鏡的に撮影したものが写真1であり、これによると介在物自体の割れの間隙を基地組織が埋めていることがわかる。これをはるく腐食すると、基地と介在物界面に腐食の進行が見られ、腐食程度を進めると、介在物と基地との界面の腐食が進行して、介在物の脱落に至り、介在物の間隙を埋めた基地組織の一部は写真2のように消失した。つぎに、写真1と同様の組織を再び試験機にかけて引張り変形させたのち、ただちに検鏡したところ、写真3のように介在物の割れの間隙は広がり、その間隙はやはり基地組織によって埋められていることがわかった。そこで介在物の割れ間隙を埋める基地と、他の基地部分との差異をマイクロビッカースを用いて識別したところ、介在物の間隙に存在する前者の基地のうち、後者の基地部分より若干軟いところが見られたが、ほとんど大部分の場合に両者の基地間に硬さの差異は認められなかった。すなわち介在物間隙の基地はその周辺に本質的差異がなく、強腐食しても消失しない部分もあり、引張り応力が小さく基地の塑性流動が可能な段階では、介在物の割れ発生に付随して、周辺基地の張出し、流入現象を考慮しなければならぬものと思われる。

文献 1) 岡田、山本、藤森：鉄鋼61(1975)45282

2) 小野寺、豊島：日本金属学会誌39(1975)P648

表 I 化学組成(%)

C	Si	Mn	P	S
0.09	tr	0.86	0.082	0.326

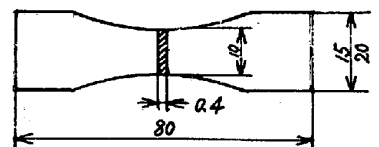


図 I 試験片形状

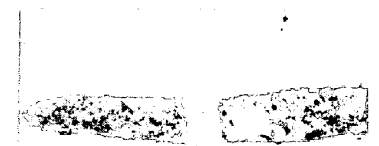


写真1 再研磨後の介在物



写真2 強い腐食をしたもの

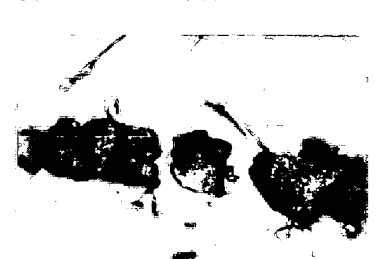


写真3 研磨後、再引張り