

東京工業大学 総合理工 中村正久 呂芳一
 東京工業大学大学院 〇福沢康 泉木康幸 榎原善之

1 緒言

フェライト・パーライト鋼の脆性破壊の発生及び伝播停止特性は、主にCOD値やパーライトコロニー径などによって評価されている、本研究では炭素量を変化させて4種のフェライト・パーライト混合組織を作り、これらの破壊靱性試験を行ない、その破壊挙動をAcoustic Emission (以下AEと略す)法、破面観察などにより調べ、破壊機構とAEとの関連を調べた。

2 実験方法

供試鋼は表1に示すように炭素量を0.11~0.56%の間で変化させた構造用鋼であり、各々をS10C, S20C, S40C, 及びS55Cとする。板厚12mmの熱間圧延板を950℃で15min保持した後空冷したものを標準の試料とした。試験片の形状は、

表1 供試鋼の化学成分 (wt%)

鋼種	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr
S10C	0.11	0.27	0.44	0.004	0.010	0.01	0.007	0.012
S20C	0.21	0.28	0.50	0.004	0.009	0.01	0.006	0.011
S40C	0.39	0.36	0.51	0.004	0.009	0.01	0.012	0.007
S55C	0.56	0.36	0.52	0.004	0.011	0.01	0.012	0.007

先端に痕なき裂を付けた板状試験片を用い、引張り試験時におけるAE発生状況を調べた。試験温度として、室温、0℃、-40℃、-78℃、-140℃を選んだ。また最高加熱温度を変化させ結晶粒径が変化した試料を用いてAE発生特性の変化も調べた。AE測定には、140kHzの変換子を用い、低温実験では導波管を用いた。AE特性はリングダウンによる発生率、累積発生数、ピーク電圧、平均値電圧などによって調べ、破壊靱性値と比較した。

3. 実験結果

荷重-COD曲線と、AE特性との対応を図1に示す。荷重-COD曲線の直線からのずれの前後にAE特性の変化が見られた。炭素含有量の増加に従いAEの発生は少くなり、ピーク電圧は大きくなり平均値電圧の変化も多くなった。また試験温度が低温になるに従い各鋼種ともAEの発生は少くなり振幅の大きなAEが断続的に発生するようになり、結晶粒径を粗大化した場合と同じような傾向を示した。例を図2に示す。また破面観察から脆性破面の破面とを比較して、パーライトコロニー径と脆性破壊時のAE特性とは密接に関係することがわかった。

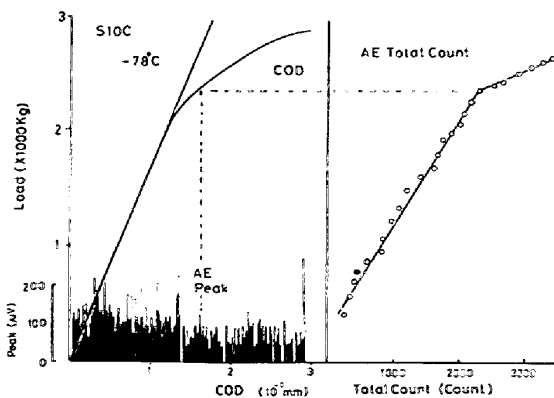
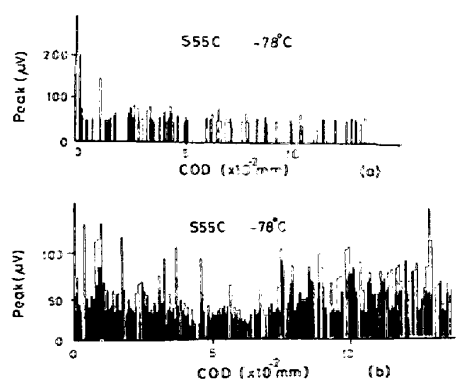


図1 荷重-COD曲線とAE特性



(a)粗粒 (b)細粒

図2 結晶粒径とAE特性