

住友金属工業(株) 中央技術研究所 白岩俊男 山口久雄 鈴木隆夫
 藤沢和夫 荒堀忠久

1. 緒言：珪石レンガは、熱風炉蓄熱室上部及びコークス炉に多量に使用されておりその機械的、熱的特性を知ることは設計面及び操業面等で重要である。我々はすでに珪石レンガの昇温冷却時の挙動、特に結晶の変態に伴う挙動をAEにより観察し、いくつかの知見を得た。^{(1)~(2)} 本報告では、熱サイクル負荷を施した珪石レンガ試験片の曲げ試験時のAE特性につき報告する。

2. 試験方法

(1)試験片：中央に5mm深さのスリットをもつ30×30×120の角柱状試験片を珪石レンガより切り出した。試験片を炉温の異なる上下2層よりなる電気炉内で自動昇降させることにより熱サイクル負荷を与えた。なお上下2層それぞれでの保持時間は30分、昇降には1分という設定で50~500回繰返し、上下2層の温度は(100, 300℃)(300, 500℃)(500, 700℃)(700, 900℃)の4設定とした。

(2)AE計測方法：図1のAE計測システムを用い、上記熱サイクルを施した試験片の曲げ試験時のAEを観察した。熱サイクルを受けた試験片の音響伝達特性を補正するため、試験前にスリット上部に擬似AE源を置き、その時のAEカウントレートがほぼ同じになるように感度を設定した。

3. 試験結果：代表的なAE計測結果を図2及び図3に示す。ほとんどの試験片でAEカウントはまず直線的に増加し、その後スムーズな曲線を示しながら急激に増加した。この直線部分からはずれの所が、破壊の開始点と考えると破壊開始荷重と最高荷重とは良い対応を示した。又AEが滑らかな増加を見せることより破壊は安定的であると類推される。

又100~300℃の熱サイクルでは変態時の異常膨張収縮によるクラックの発生が予想され、実際50~200回と繰返し数の増加とともに曲げ強さは低下の傾向を示し、AEによる破壊開始点も低下した。他の温度域での熱サイクルを施した試験片と、未処理のものとは大きな差は見られなかった。

4. 結言：本試験のようにミクロな亀裂が存在するようなレンガのAE測定においては感度補正が必要でありそれを行うことにより破壊様態の類推が可能となる。

参考文献：(1)白岩他，第4回AEシンポジウム 7-1

(2)白岩他，鉄と鋼，vol.65 No.11 S607

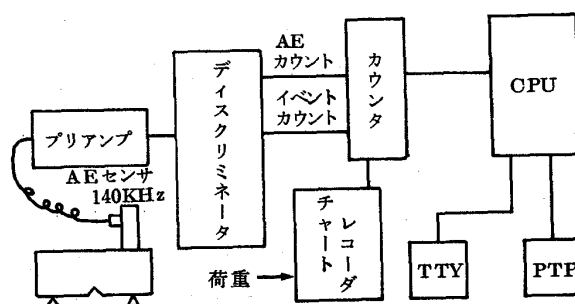


図1. AE計測システムブロック図

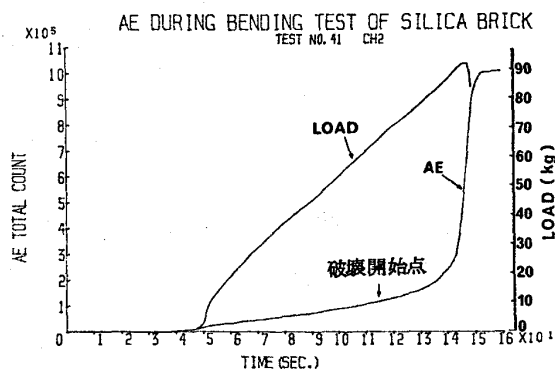


図2. 700~900℃熱サイクル試験片(200回)のAE特性

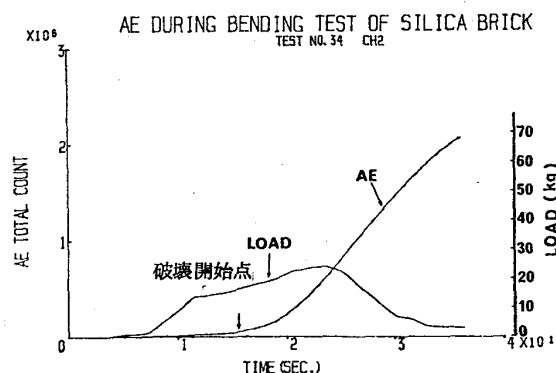


図3. 100~300℃熱サイクル試験片(200回)のAE特性