

(49)

耐火れんがの高温引張強度

住友金属工業(株) 中央技術研究所 加藤一郎 森田喜保

○樋上文範

1. 緒言

高炉耐火物の損傷要因の1つとして、それらが急熱または急冷された時生じる引張応力による熱的スポーリング割れがある。このような現象を詳細に解析するためには、耐火物の高温における引張変形特性、破壊特性を知る必要があるが、測定が困難なこともあり従来満足なデータが得られていない。そこで本研究では、高温での一軸引張試験機を用いて、高炉用耐火物の高温引張強度を測定するとともに、3点曲げ試験結果との対応を調べた。

2. 実験方法

供試体としては、高炉炉壁用粘土質れんが(見掛気孔率-13%, Al_2O_3 -44%, SiO_2 -54%)及びカーボンれんが(見掛気孔率-18%)から採取し、図1(a)に示すように、平行部が 25ϕ -50 l となるよう機械加工した。試験装置は、30ton電気油圧サーボ試験機に、1200°Cまで加熱可能な炉を装着したものである。引張試験時の変位測定は、3台の差動トランスを用い、試験片偏心に留意して行なった。(図1(b))

また30 \square ×130 l の供試体を用いて3点曲げ試験を行なった。

3. 実験結果

1) 応力・ひずみ曲線

粘土質れんがの応力・ひずみ曲線を図2に示す。粘土質れんがは常温において破壊強度の近傍まで、ほぼ線型の応力・ひずみ関係を示すが、800°Cを越える高温域においては、ひずみ速度が小さい場合著しい非線型性を示す。

一方、カーボンれんがについては常温から1000°Cの範囲において、応力・ひずみ曲線の温度依存性は小さい。

2) 粘弾性変形挙動(粘土質れんが)

図3は粘土質れんがの1000°Cにおける引張応力下での粘弾性挙動と、前報¹⁾で示した圧縮応力下での結果を比較したものである。負荷応力の絶対値が大きくない場合は、引張応力下でも粘弾性変形を示し、その大きさは、圧縮応力下での値とほぼ等しい。

3) 強度の温度依存性

粘土質れんがの引張強度は常温~1000°Cにおいて温度とともに増大する。また引張強度は曲げ強度の50~60%となる。

文 献

1) 加藤ら: 鉄と鋼, 64(1978), S62

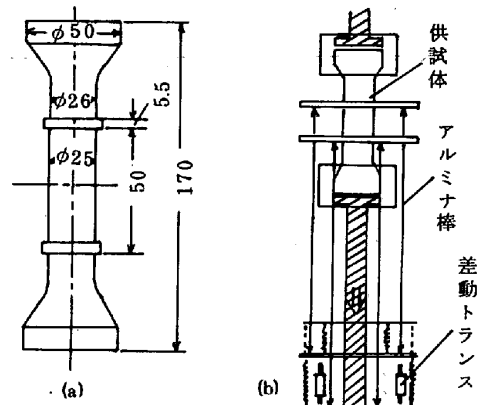


図1. 供試体及び変位検出装置

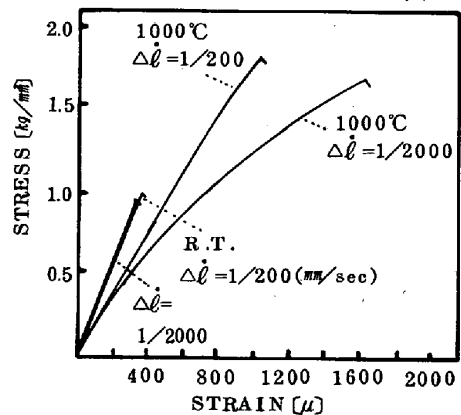


図2. 応力・ひずみ曲線

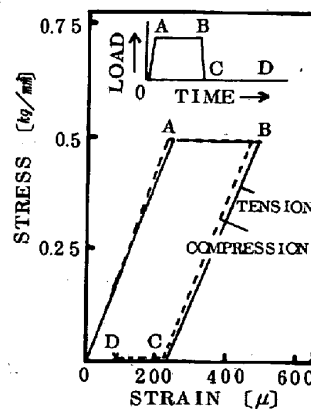


図3. 粘弾性変形挙動

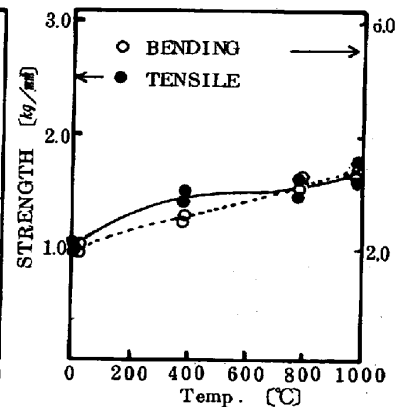


図4. 高温強度