

(46) 熱風炉用耐火物のクリープ特性について

新日本製鉄 工作本部 平橋敬賢 ○小川朝康

1. 緒言 高炉の送風温度は生産性向上のため、ここ数年、上昇をつづけてきたが、炉材品質が伴わないときに炉材が損傷した。その原因究明によつて、熱風炉クリープ測定的重要性を把握し、クリープ測定法の開発、評価法および規格化を検討し、珪石、高アルミナの各レンガについて、クリープ特性を向上させた。

2. 実験経過 熱風炉レンガの具備特性の最重要項目はクリープ性であるが、現在の評価基準が設定されるまでには数年間にわたる検討期間が必要であつた。クリープの評価基準は経験工学的に実績検討と理論的考察の上になつて決定されるべきもので、諸外国では熱風炉に対する要求の程度に応じて異なる評価基準が採用されている。われわれには石炭事情および熱風炉型式が類似している欧州、とくに西独の基準が適している。一般的に変形率および変形速度比は、レンガメーカーおよびユーザーの当事者間で決めるものであるが、われわれは変形率1%、速度比は零に収斂するものとして、最高使用温度で荷重 Kg/cm^2 、50 hrの変形率1%を評価基準とした。

(1) クリープ測定法 欧州においては全自動、堅型のクリープおよび荷重軟化点測定装置がNetsch社(西独)から市販されているが、わが国では、Endell式荷重軟化装置が採用されている場合が多い。米国ではASTM型が使用されている。これは大型で、4個の試片が同時に測定される長所を有する。測定条件は、雰囲気酸化性であること以外には、とくに規定しなくてもよいと考えるが、通常、試片は $50 \times 50 \text{ mm}$ 、昇温は $6 \text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$ が用いられる。押棒および発熱体は、炭素質の場合は酸化のため長時間の実験が不可能で、炭化珪率発熱体および高アルミナ質電鋳耐火物の押棒が有効である。

(2) 各種炉材のクリープ 長時間クリープの必要性から、装置を整備し、規格を作成してから、現在まだ1年足らずであるので、各種の全レンガについて、十分なデータは未だ揃っていないが、最も問題視された高アルミナレンガについての最近のデータを図1示す。 Al_2O_3 60~70%の高アルミナレンガは、かつて、 1300°C で2%、 1400°C で8%の変形率であつたが、最近では 1400°C ~ 1500°C で1%以下に改善された。このような急速な改善は、原料の選定、不純物の除去、粒度配合、成形圧、焼成温度などの改善研究の成果である。珪石レンガについては、残存石英および不純物の少ないものがよく、変形率は 1550°C で1%以下である。

3. 結言 現用熱風炉の炉材面からみた操業温度の見直し、および新設熱風炉の炉材選定に、クリープ試験の必要性を認識し、その実験経過を述べたが、クリープに関する実験は欧米諸国におくれをとっている状態である。今後、さらに実験を重ね、耐クリープ性炉材の開発に努力したいと考える。

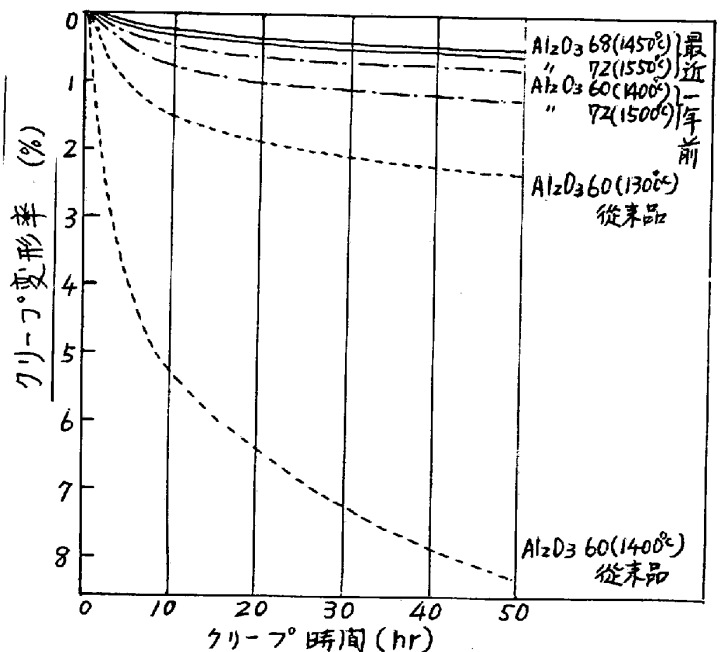


図1、最近の高アルミナレンガのクリープ曲線