

四種類の塩基性れんがを用いてくり返し片面熱衝撃試験を行い、熱衝撃によるれんがの劣化機構について検討を行った。

1. 試験れんが

中央部に水冷パイプを装着したマグネシア・カーボンれんが、タール含浸マグドロれんが、マグクロセミリポンドれんが、マグクロ電焼れんがを用いた。(Fig. 1)

2. 試験方法

Fig. 2に示す様に試験れんがを電気炉にセットし窒素雰囲気中で一方向から1200℃⇄500℃の熱衝撃を3~200サイクル与えた。熱衝撃によるれんがの劣化機構を把握するために、①熱衝撃試験中のAEカウント測定、②熱衝撃試験前後のれんが中を通過する超音波の減衰率測定、③熱衝撃試験後れんがの断面観察、④熱衝撃試験後れんが各部から切り出した試料の抗折強度測定を行った。

3. 試験結果および考察

3サイクル試験の場合マグネシア・カーボンれんがを除く三種類の塩基性れんがには稼働面に平行な大亀裂がいずれも稼働面から70~75mmの所に発生した。超音波減衰率および抗折強度の値からも稼働面から70~100mmの位置までの劣化が著しい事が示された。またAEカウントは最初の昇温時に急増した。以上の事からこれらのれんがの熱衝撃による劣化は主として昇温時の熱応力によるものと考えられた。

これに対しマグネシア・カーボンれんがの場合は亀裂の発生はまったくなく外観上は健全な状態であった。しかし超音波減衰率および抗折強度の値から、稼働面側から100mm付近まで徐々に劣化が起きている事が判った。また断面の顕微鏡観察からこの劣化はマグネシアクリンカーがマトリックスのカーボンから遊離した事によるもので電融マグネシアクリンカーの場合は粗大結晶中のへき開の発達が悪化を助長している事が判った。AEカウントは各々の熱サイクルの冷却時に増加しておりこれらの組織劣化は主としてマグネシアクリンカーの収縮にマトリックスのカーボンが追従できなかった事によるものと推定された。

マグネシア・カーボンれんがについては50サイクル、200サイクルの試験も行い、中央に設置した水冷パイプの影響についても検討を行った。

また今回用いた超音波減衰率による評価はその有意性と測定の簡便さから有効な評価方法であると考えられる。

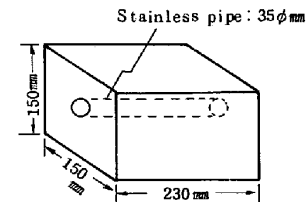


Fig. 1 Schematic diagram of test brick

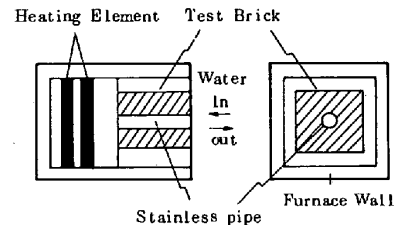


Fig. 2 Schematic diagram of thermal shock test furnace.