

1. 緒言 高炉炉底部におけるカーボンレンガの脆化は、アルカリ、亜鉛、水蒸気などの炉内ガスとの反応によるものと考えられているが、その前段階としての亀裂の発生機構については定説はない。本研究においては、アルカリ吸収によるカーボンレンガの膨潤に着目し、レンガを拘束あるいは非拘束の状態とアルカリと反応させ、亀裂の発生状況を調査した。

2. 実験方法 実験に供したカーボンレンガは、無煙炭質あるいは黒鉛質レンガのうちから数種を選び、またアルカリ源としては、炭酸カリウムとコークスの混合物（比率2：1）を用いた。

まず、非拘束下での実験においては、 $25\text{ mm}^{\square} \times 25\text{ mm}^{\text{H}}$ の試片を順に、温度勾配のついた堅型炉に装入し、アルカリ吸収量と亀裂発生との関係をもとめた。つぎに、拘束の影響を調査するために、Fig.1に示したように、レンガをリング状に組み、内部からアークにて所定温度まで加熱したあとアルカリを添加し、冷却後の亀裂の発生状況ならびにマイクロ組織の観察をおこなった。

3. 実験結果 各温度における非拘束でのアルカリ吸収試験結果はFig.2に示したとおりであり、無煙炭質レンガA、Bおよび黒鉛質レンガCでは900℃付近で約1%の残存膨脹を示し、これ以上で亀裂の生成が認められた。拘束条件下ではレンガA、BおよびDの一部に、炉内面にはほぼ平行な内部亀裂あるいは角欠け状の亀裂がみられ(Fig.3)、亀裂近傍ではレンガA、Bで2%以上のアルカリが検出された(Fig.4)。これは、約0.3%以上の残存膨脹に相当しており、これらの結果から、カーボンレンガに発生する亀裂は、アルカリ吸収によるレンガの膨潤が周辺レンガに拘束されることによって発生する圧縮力に起因するものと推定することができる。

4. 結言 高炉炉底カーボンレンガにおける亀裂の発生機構究明のために、拘束・非拘束下でアルカリ吸収試験を実施した結果、アルカリ吸収によるレンガの膨潤にもとづいて説明することができた。

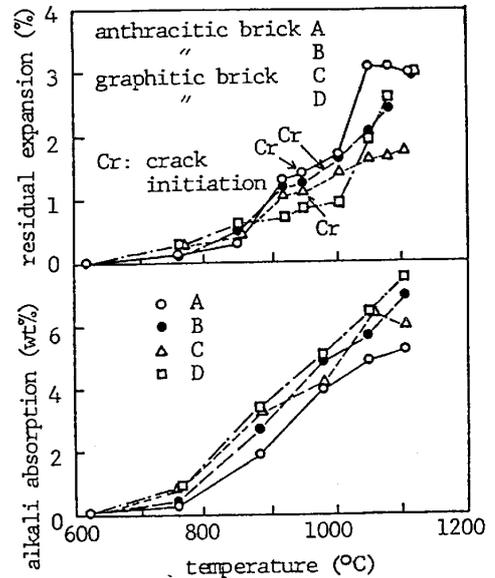


Fig.2 Alkali absorption at each temperature

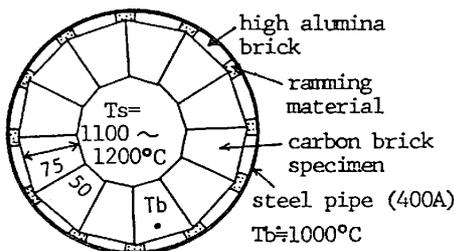


Fig.1 Brickwork for alkali absorption test under constraint

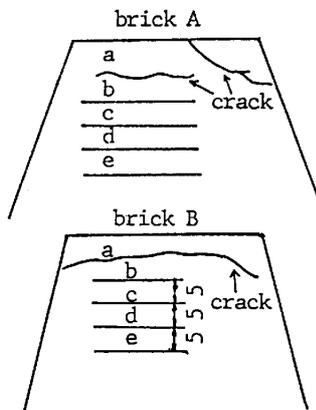


Fig.3 Typical cracks generated in the vicinity of the inner surface

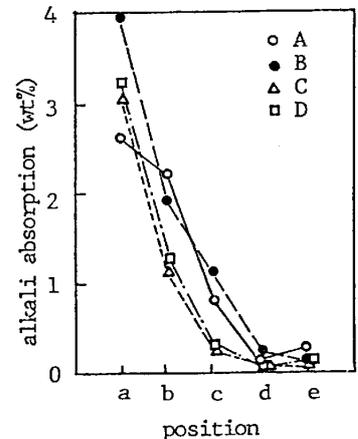


Fig.4 Alkali absorption in carbon bricks