

(40) 高炉用キャストブル耐火物の変質について

品川白煉瓦 技研 理博 林 武志 ○茨野正雄  
 " 支店 戸田増美  
 三栄鉄工 安武正幸

1. 緒言 高炉内張煉瓦の変質に關しては過去幾多の研究がある。しかし、高炉用キャストブルの変質については、ほとんど明らかにされていない。三栄鉄工第5次高炉の使用後キャストブルについて試験した結果は、従来の煉瓦の場合とは異なる変質状態をしているのが認められた。

2. 試験結果 試料は別報第1回に示す8箇所から鉄皮ごと採取し、加熱面側から鉄皮側方向に変質状態に応じて細分して試験に供した。試験結果を第1表に示す。

第1表 使用後キャストブルの化学、物理、鉱物的性質

| No.       | 項目      | 化学組成 (%)         |                                |                                |                   |                  |       |      |        | 鉱物組成     |         |                | 物理性質 |      |       |       |      |
|-----------|---------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------|------------------|-------|------|--------|----------|---------|----------------|------|------|-------|-------|------|
|           |         | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | ZnO   | PbO  | W-loss | Kalinite | Zincite | Carbon deposit | 比重   | 吸水率  | 吸水率   | 吸水率   |      |
| 1         | 7~10    | 27.91            | 30.48                          | 15.61                          | 0.41              | 0.18             | 10.12 | 0.81 | 4.81   | —        | XXX     | —              | 12.5 | 0.32 | 0.01  | 116.1 | 87.5 |
|           | 55~350  | 22.07            | 40.11                          | 2.62                           | 0.11              | 0.20             | tr    | —    | 0.41   | —        | —       | —              | 13.6 | 0.12 | 0.002 | 132.0 | 90.0 |
| 2         | 12~15   | 4.0              | 11.5                           | 2.7                            | —                 | —                | 75.8  | tr   | —      | X        | XXXX    | —              | 26.7 | 0.15 | 0.002 | —     | 56.2 |
|           | 35~350  | 41.2             | 36.1                           | 2.1                            | —                 | —                | 8.1   | —    | —      | —        | —       | —              | 17.5 | 0.04 | 0.002 | 130.8 | 64.0 |
| 3         | 2~10    | 23.23            | 22.22                          | 5.28                           | 0.92              | 12.32            | 21.72 | 0.65 | 0.15   | XX       | XXX     | —              | 17.2 | 0.57 | 0.002 | 115.6 | —    |
|           | 110~220 | 40.84            | 40.23                          | 2.32                           | 0.25              | 0.65             | 2.52  | tr   | 0.21   | —        | —       | X              | 20.7 | 1.65 | 0.02  | 127.6 | 26.9 |
| 4         | 2~25    | 25.90            | 29.94                          | 1.79                           | 0.47              | 4.00             | 28.03 | —    | 0.20   | X        | XXX     | —              | 17.9 | 3.73 | —     | —     | —    |
|           | 25~165  | 41.69            | 38.98                          | 2.07                           | —                 | —                | 3.11  | —    | 3.20   | —        | —       | X              | 21.0 | 1.92 | 0.01  | 129.5 | 77.5 |
| 5         | 35~50   | 28.30            | 36.33                          | 1.25                           | 0.15              | 0.96             | 11.51 | tr   | 12.22  | X        | XXX     | X              | 16.1 | 2.32 | —     | —     | 72.3 |
|           | 25~150  | 32.25            | 32.54                          | 1.04                           | 0.20              | 1.12             | 14.44 | —    | 7.27   | X        | X       | X              | 18.7 | 2.28 | 0.08  | 127.5 | 75.8 |
| 6         | 40~75   | 32.53            | 36.96                          | 4.89                           | 0.20              | 0.37             | 14.57 | —    | 1.01   | —        | X       | X              | 18.4 | 2.39 | 0.01  | 130.9 | 87.0 |
|           | 75~220  | 39.04            | 44.22                          | 2.09                           | 0.13              | 0.28             | 5.00  | —    | 0.61   | —        | —       | —              | 18.7 | 2.15 | 0.002 | 132.0 | 37.9 |
| 8         | 115~140 | 27.37            | 34.27                          | 1.15                           | 1.76              | 15.63            | 13.31 | tr   | 10.18  | X        | X       | X              | 8.1  | 2.39 | —     | —     | —    |
|           | 140~175 | 39.59            | 40.29                          | 1.31                           | 0.51              | 6.20             | 1.23  | —    | 12.27  | —        | —       | —              | 16.9 | 2.22 | —     | 124.7 | 18.3 |
| BRC-H *1  |         | 46.75            | 38.77                          | 1.57                           | —                 | —                | —     | —    | —      | —        | —       | —              | 15.1 | 2.25 | 0.002 | 131.7 | 55.0 |
| BRC-30 *2 |         | 42.16            | 46.41                          | 1.53                           | —                 | —                | —     | —    | —      | —        | —       | —              | 17.6 | 2.12 | 0.002 | 131.3 | 36.8 |

註.\*1. BRC-Hの使用区分はSample No. 1~4の範囲 \*2. BRC-30の使用区分はSample No. 5~8の範囲

3. 考察 炉頂部からシャフト上部の炉材は、ZnO主体の顕著な層状附着物に覆われてほとんど損傷していない。シャフト中、下部試料をみるとアルカリ、亜鉛の侵入が主として加熱面附近に限定し、また炉材内部の中間層は沈積炭素のみによって組織が脆化しており、アルカリ分の侵入はない。炉腹部キャストブルは侵蝕が大きい。しかし煉瓦の場合よりアルカリは全般に少なく、Na<sub>2</sub>O/K<sub>2</sub>O比も小さい。羽口上部キャストブルは主にZinc potassium cyanideの侵入によって潮解性が強く、加熱面側はアルカリの脆化作用がやや大きい。さらに金属亜鉛の析出によって損傷が助長されている。全試料を通じて、煉瓦の場合より外来成分の侵入は少ない傾向が認められる。これらは、主としてキャストブル補修の炉壁が煉瓦と違って継目なしの一体炉壁構造であること、ならびに通気性の極端に小さい緻密組織に由来するものと考えられる。

4. 結言 三栄鉄工第5次高炉に使ったキャストブルの変質状態は、従来の煉瓦の場合と違って、アルカリの脆化作用が少なく、また炭素とアルカリの共存は見られなかった。炭素沈積だけによる組織の脆弱帯がある。ZnOはシャフト上部では強固な附着物として炉容を縮小し、下部ではアルカリの作用と相俟って炉材加熱面組織の破壊を伴う。だが外来侵入成分は、全般を通じて煉瓦の場合よりも少ない傾向を示し低通気性組織の効果を表わしている。これらは、ただ1基の小形高炉の実績に過ぎないけれども、煉瓦の場合と較べて変質上特に危惧すべき点がなく、高炉の補修にキャストブル耐火物の採用を推奨することができる。