

(30) X線断層撮影法を用いる石炭乾留過程の直接観察

新日本製鐵(株) 製鉄研究センター 坂輪光弘 ・白石勝彦 桜井義久
 第三技術研究所 下村泰人

1. 緒言

石炭の特性に基づいて炭化室内にある石炭の実際の乾留挙動の情報を得ることは、室炉式コークス炉の効率化を図るために不可欠である。しかし、実際には十分な手段がないため、石炭の性状と得られたコークスの性状から乾留過程を推定しているにすぎなかった。

本報では、X線CT (Computed Tomography) 装置を検出端として用いる乾留試験装置を開発し、炭化室内における石炭乾留挙動の直接観察を試みた結果について報告する。

2. X線CT乾留試験装置の概要

装置の概要を図1に示す。

(1) X線CT

- ① X線出力: max. 120kV, 350mA
- ② 撮影時間: 2.7 ~ 9秒
- ③ スライス幅: 2 ~ 10mm
- ④ 撮影領域: max. 400mmφ

(2) 乾留炉

- ① 炭化室: 50mm(W) × 50mm(L) × 150mm(H)
- ② 加熱方式: 高周波加熱方式
- ③ 加熱温度: max. 1100 °C

3. 観察結果

今回開発したX線CT乾留試験装置を用いて、石炭銘柄および乾留条件を変えて、乾留過程の直接観察を試みた。写真1にSaraji炭50% +

Riverside 炭50%の配合炭の観察例を示す。X線CT乾留試験装置により、以下のような乾留途中における装入炭の変化状況を観察することができた。①石炭層、軟化層およびセミコークス層の判別②含水量を含めた石炭層の密度変化③炭化室内での装入物の膨張、収縮④亀裂の生成および成長⑤層状組織の形成。特に、軟化層で密度が極端に低く、軟化層幅の変化がコークス層の層状組織の形成と対応があることがわかった。このことから、軟化層の形成状況(幅および密度分布)がコークスの気孔率を決める重要な因子であると考えられる。

4. 結言

X線CTを検出端として有する乾留試験装置を開発し、本試験装置を用いて、石炭の乾留進行状況を観察した結果、軟化層の形成や亀裂の生成といった乾留時の石炭の物理変化挙動をin-situに観察できる方法であることがわかった。また、軟化層の形成状況がコークスの気孔率と密接な関係があることが判明した。

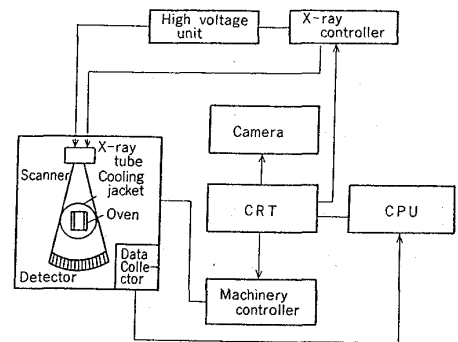


Fig.1 Coke oven with CT Scanner

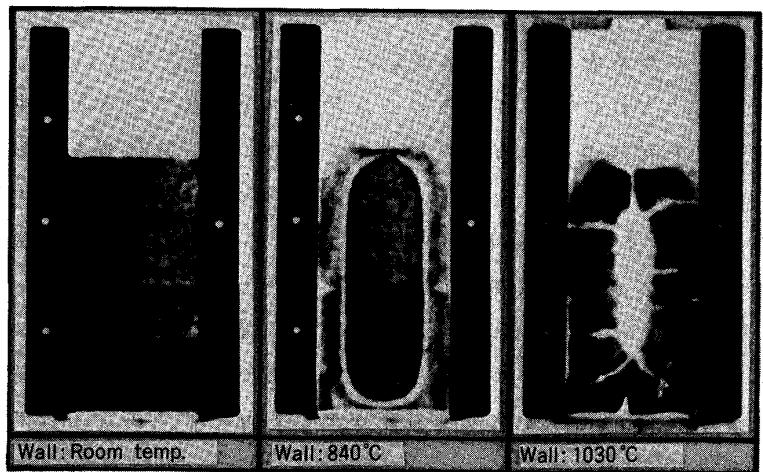


Photo.1 Observation of coal charge during carbonization by CT