

(18) 間接的引張強度測定法のコークスへの適用性
気孔構造に基いたコークスの力学的特性の把握(第1報)

川崎製鉄㈱ 技術研究所 ○杉 辺 英 孝
Bergbau-Forschung GmbH Dr. Ing. Wolfgang Klose

1. 緒言

コークスの引張強度は、円筒試料を軸に平行な2平板で荷重圧壊するという間接的方法で通常評価されている。この方法で用いられる引張強度の算出式は、試料が変形しないという前提条件での応力解析で求められたものであり¹⁾、コークスの様なもろい物質に対しても適用できるか不明である。また試料無変形の仮定は、ヤング率の同時測定を困難なものとしていた。試料の変形に重点を置き、間接的引張強度測定法のコークスへの適用性を検討した²⁾。

2. 引張強度算出値に対する不可逆変形の効果

高炉用コークス Zollverein III^{*}(径D=10mm, 長さH=10mm)の荷重-変位曲線の例を図1に示す。弾性変形の後、荷重点近傍で気孔壁の局所的な破壊を続け、 V_1 の長さの不可逆変形を生じた後、引張応力により2個に割れる。ShinoharaとCapes³⁾の数値計算によれば、 V_1/D が2%以上の時は試料が変形しないと仮定した時と応力分布が大きく異なる。この場合には試料無変形の条件から得られた引張強度評価式は真の値を与えない。実験結果から不可逆変形の大きいものは見掛上高い引張強度を与える事が解った(図2)。この様な試料は解析から除外せねばならない。 * ドイツ規格III類 Zollverein 工場製

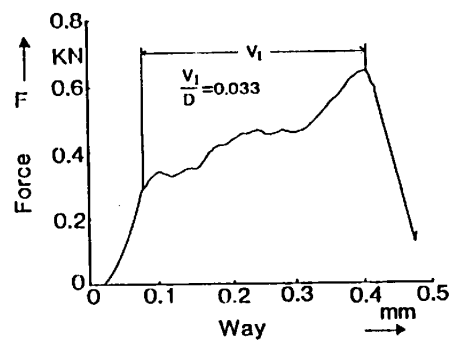


Fig.1 Example of a measured diagram

3. 有効ヤング率の測定方法

円筒-平板接触下の弾性変形長さ V_s と荷重の関係を考察し、有効ヤング率、 $E_{eff} = E / (1 - \nu^2)$ を実測量から算出する式を導出した。

$$\frac{2}{\pi FH} = -E_{eff} \cdot \frac{d}{dF} \left(\frac{V_s}{F} \right)$$

上式から得られた Zollverein III の有効ヤング率は約 0.6 GPaであり、曲げ試験で得られた高炉コークスの値 0.4 GPa⁴⁾ とほぼ同程度であった。

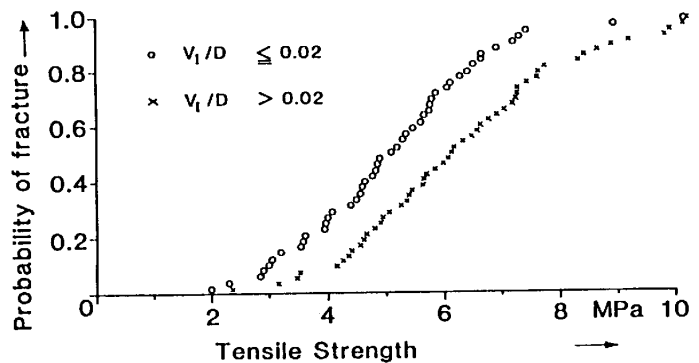


Fig.2 Effect of irreversible deformation on tensile strength

4. 結言

試料の不可逆変形を考慮することにより、間接的方法でコークスの引張強度を正しく評価できる。また有効ヤング率の同時測定も可能である。

文献

- 1) Timoshenko, S. P.; Goodier, J.N. : Theory of Elasticity, McGraw-Hill International Book Company 3版(1970), 122
- 2) Klose, W.; Suginoe, H., Steel Research 1(1985), 1
- 3) Shinohara, K.; Capes, C.E., Powder Technol. 24(1979), 179
- 4) Inouye, K.; Tani, H., Fuel(1955), 356