

(147)

乾式および湿式消火コークスの冷間強度差の解明

川崎製鉄(株) 技術研究所 ○宮川亜夫 伊藤俊治

1. 緒言 CDQはコークスの内部亀裂や残留歪の減少など強度の本質に結びつく徐冷効果が期待される。本報はコークスを脆性材料の一種とみなし、その破壊挙動から乾式および湿式消火両コークス(DQ, WQと略称)の強度差の解明を試みた。

2. 実験 消火方式を除いては同一条件で製造された千葉No6COのDQとWQを6つに粒度区分し、30mm以上の試料を実験に供した。まずドラム試験で粒度区分間の強度差を調べた。初期粒度の異なる試料間の強度比較のために試験前後の平均粒径変化率($K = 100 D_n / D_o$; D_o : 試験前平均粒径, D_n : n回転後の平均粒径)で評価した。次いで円板状試験片の圧裂強度試験を行い¹⁾、微小亀裂など微細構造欠陥を評価した。また塊コークスを非整形試験片のまま圧裂強度を測定し、引張強度 $St(kg/cm^2)$ に換算する手法²⁾($St \approx 1.4 P / 2\pi r^2$; P : 圧裂強度 kg , $2r$: 荷重載荷点間距離 cm)でマクロ的な塊内亀裂の評価を試みた。

3. 結果と考察 いずれの粒度区分でもDQで強度は高く、回転数の増加とともに両コークスの強度差が拡大する(図1)。円板圧裂測定で得た引張強度値の累積破壊確率 P ($P = j / (J+1)$; J : 全測定数, j : j 番目の強度)を図2, Weibullプロット³⁾を図3に示した。見掛比重, 引張強度(kg/cm^2)それぞれの平均値(95%信頼限界)は, DQで 0.963 ± 0.009 , 75.6 ± 3.0 ($n=244$), WQで 0.963 ± 0.010 , 69.8 ± 3.0 ($n=221$)で、見掛比重は有意差なし、引張強度差は1%有意であった。両コークスの真比重に差はなく、気孔率に有意差はない。引張強度差は徐冷効果による微細構造欠陥の量ないし質的な差に由来し、その分布状態(Weibullパラメータ m 値)に差はない。破壊強度の気孔率依存性ならびにGriffith理論を適用して微細構造欠陥の定量化を試み、乾式徐冷は気孔率換算で2.5%または微小クラックサイズで平均15%程度減少させる効果があるとの結果を得た。塊コークスの引張強度は両コークス間で有意差は認められず、Weibull均質性係数 m を強度の試験片体積依存性($St \propto V^{-1/m}$, St : 強度, V : 試験片体積)から算出する⁴⁾と1.88の値を得た。同様にドラム150回転後の試料で測定した結果、いずれの体積区分でもDQで強度は高く(図4), m 値はDQで3.26, WQで2.80の値を得た。以上の結果から両コークスの強度差について次のことがいえる。本実験の測定対象にはならない塊コークス中の大きな開放亀裂を除けば、静的な破壊強度を支配するマクロ的なGriffithクラックの量や分布に大きな差はないが、一旦衝撃力を受けると両者間で大きな差が生ずる。この現象はミクロ的なクラックが成長してマクロ的なクラックに移行するため、微細構造欠陥の多いWQでこの影響が大きかったと解釈される。すなわちDQの強度向上は主としてミクロ的欠陥の改善に起因すると結論できる。

(参考文献)1.宮川他, 燃焼誌, 54, 983('75) 2.平松他, 日鋳誌 81, 1024('65) 3. J.W. Patrick, Fuel 51, 174('72) 4. 八嶋他, 化学工学 35, 263('71)

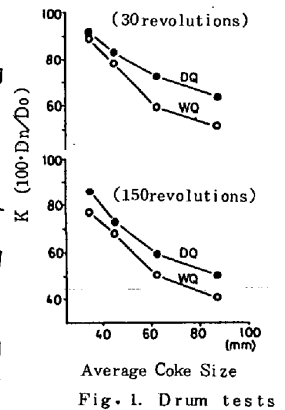


Fig. 1. Drum tests

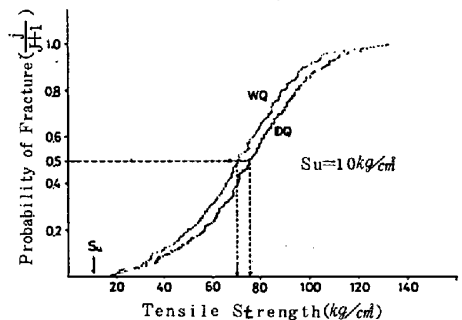
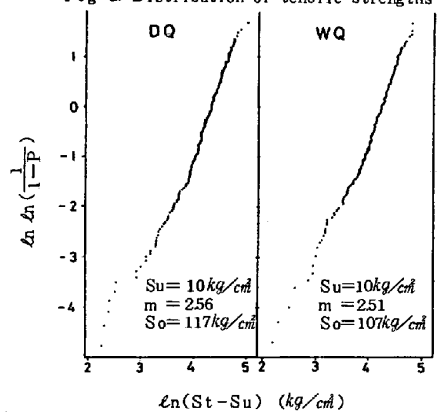
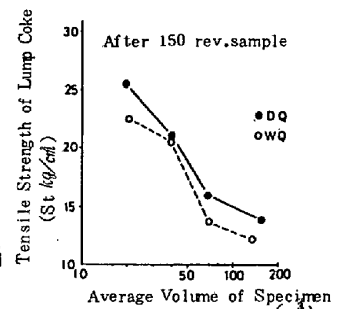
Fig. 2. Distribution of tensile strengths (St)

Fig. 3. Weibull plot of the strength data

Fig. 4. Comparison of St between DQ and WQ coke