

(553) 石炭液化反応環境における既存鉄鋼材料の腐食挙動

住友金属工業㈱ 中央技術研究所 富士川尚男, 志田善明, 村山順一郎

1. 緒言 石炭液化技術の開発が国内外で活発に進められているが、液化プラントの安定稼動および信頼性を確保するためには構成材料の健全性が重要である。液化プラント環境における材料挙動に関する研究は米国において開始されているが、まだ不明点が多い。液化環境はプロセスによっても異なるが鉄鋼材料の腐食におよぼす環境因子も明らかとなっていない現状である。著者らは液化反応が進行する環境における腐食挙動について知見を得るべく検討を行なったので報告する。

2. 実験方法 実験は、高温高压水素下で液化反応が進行する石炭スラリー中および液化反応の結果発生する反応生成ガス中にて腐食挙動の検討ができる装置を製作し行なった。石炭スラリーは液化反応により変質するため一定滞留時間を保ちつつ連続供給排出を行なう方法と材料間の短時間比較のため水素とスラリーを封じ込め行なう方法とにより実験した。用いた石炭スラリーは微粉の亜瀝青炭と溶剤（クレオソート油+テトラリン）を重量比で1:3で混合作成し、試験条件としては温度350~450°C、圧力120~130kg/cm<sup>2</sup>gにて行ない、試験温度の効果、スラリー中とガス中での腐食挙動の相違などにつき検討を行なった。液化反応で生成したガス組成は、1例として430°C連続液化の場合、H<sub>2</sub> Bal. 1%CH<sub>4</sub>, 0.3%C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, 0.2%CO, 1.7%CO<sub>2</sub>, 0.5%H<sub>2</sub>Sである。

供試材は、既存のフェライト系、オーステナイト系の代表鋼を用い、2mm<sup>t</sup>×10mm<sup>w</sup>×30mm<sup>l</sup>の試験片を作成し実験に供した。試験後の試験片は脱スケールを行ない腐食量を評価するとともに、ミクロ的な表面および断面観察、スケールの分析（EPMA, IMMA, X線回折）などを行ない腐食挙動を観察した。

3. 結果 (1)スラリー中腐食；温度上昇とともに腐食量は増加し、低合金鋼は大きな腐食量を示すが、Cr量の増加とともに腐食は減少する。ステンレス鋼の腐食は少ない。

(Fig. 1) 腐食スケールは低合金鋼の場合、FeあるいはFe-Crの硫化物を主体としている。オーステナイトステンレス鋼の場合は、M<sub>2</sub>O<sub>4</sub>型酸化物を生成しており硫化を防止している。(Fig. 2)

(2)反応生成ガス中腐食；スラリー中に比し、いずれの鋼においても腐食が増加する。(Table 1) 腐食スケールはやはり硫化物主体であり、オーステナイトステンレス鋼においても外層に硫化物の発生が認められ内層に酸化物域が存在するが硫化を防止するには十分でない。

以上より、液化反応環境腐食因子としては、SおよびOのポテンシャルが重要である。

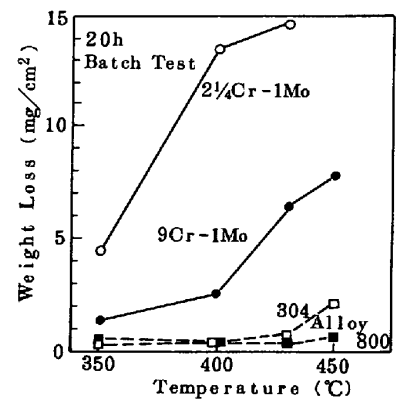


Fig. 1 Effect of temperature on the corrosion of various steels in a coal slurry

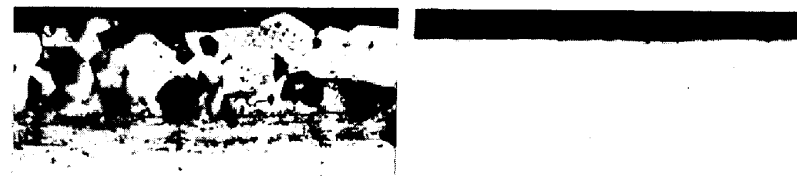


Fig. 2 Cross-section of specimens tested in slurry under a continuous liquefaction condition at 430°C for 37 h

Table 1. Comparison of corrosion between slurry and gas phase. (430°C, 60h continuous test)

Steel	Weight Loss (mg/cm <sup>2</sup> )	
	in Slurry	in Gas
2 1/2Cr-1Mo	23.8	28.4
9Cr-1Mo	3.8	17.1
304	0.3	1.4