

4C2. 石炭スラリー製造技術 (CWM)

技術概要

1. 石炭スラリーの概要

石炭は固体であるため、液体に比べハンドリングが複雑なこと、粉塵に対する環境対策が必要なこと、貯炭場などの広い用地を要する等の問題があり、石炭をクリーンで重油並に利用する手段として、石炭スラリーが注目された。石炭スラリー燃料としては、水と混合したCWM (Coal Water Mixture) のほかに、石炭に重油を加えてスラリー化したCOM (Coal Oil Mixture) がある。COMは燃焼に都合の良い石炭と重油の組合せであるため、CWMより一歩先に技術的検討が開始されたが、重油を必要とすることがかえって問題となり、普及には至らなかった。

2. 高濃度CWMの特性

代表的な高濃度CWM (中国炭CWM) の特性を、次の表-1に示す。

表-1 高濃度CWMの特性

石炭濃度(wt%)	68~70
高位発熱量(kcal/kg)	5,000~5,200
低位発熱量(kcal/kg)	4,600~4,800
見掛け粘度(mPa・s)	1,000
比重(-)	1.25
灰分(wt%)	6.0
硫黄(wt%)	0.2
200メッシュ以下の粒子(%)	80~85

1) 炭種

一般的傾向として、炭化度が高く、固有水分が低く(工業分析値:約5%以下)、酸素含有量の少ない(元素分析値:約8%以下)、石炭が高濃度CWMを作るのに適している。

2) 添加剤

添加剤には、分散剤と安定剤がある。分散剤は、静電的反発効果や立体反発効果によって、石炭粒子をスラリー中に分散させる役割を持ち、ナフタレン、ポリスチレン、ポリメタアクリレート、ポリオレフィン等のスルホン酸ソーダが用いられている。スラリー中の石炭粒子の沈降を防止し安定化するために、CMC、キサンタンガム等の安定剤が用いられる。

3. 高濃度CWMの製造プロセス

高濃度CWMの製造は、石炭をCWMに適した粒度分布に粉砕し、適な添加剤(分散剤と安定剤)を選定し、石炭・水・添加剤を適切に混合することにより、高濃度・低粘性・高安定性で良質のCWMを製造することが可能となる。CWM製造プロセスのブロックフローを図-1に示す。



Coal Water Mixture (CWM)

CWMは水と石炭の混合物であり、自然発火や粉塵飛散の問題もなく、ハンドリングし易い流体として取扱うことが出来る利点を持っている。高濃度CWMは、石炭の粒子径分布の研究や分散剤などの添加剤の開発によって、加える水を少なくしても流動性と安定性が保たれ、脱水することなく直接燃焼することが可能である。ごく少量の添加剤を加えることによって、ある特定の粒子径分布を有する石炭粒子が、約70%の重量濃度で均一に分散する、安定な石炭・水スラリーを実現することが出来る。

3) 粒子径分布

CWMの高濃度化・安定化を図るには、粉砕された石炭粒子の粒子径分布はシャープな分布よりも幅の広い分布の方が好ましい。通常用いられている粒子径は、概略表-2のようになっている。

表-2 高濃度CWMの粒子径分布

最大粒子径	150~500 μ m
平均粒子径	10~20 μ m
74 μ m以下の粒子	80%以上
数 μ m以下の微粒子	10%程度

4) レオロジー特性

CWMの流動特性は、非ニュートン流体の特性を持つが、近似的にはビンガム流体として取り扱える。炭種、濃度、添加剤及び流動状態等によっても流動特性は変化する。見かけ粘度は概略1,000mPa・s(室温、剪断速度=100/s)である。

5) 発熱量

発熱量は原料とする石炭の発熱量に依存する。平均的な低位発熱量は4,600~4,800kcal/kgである。

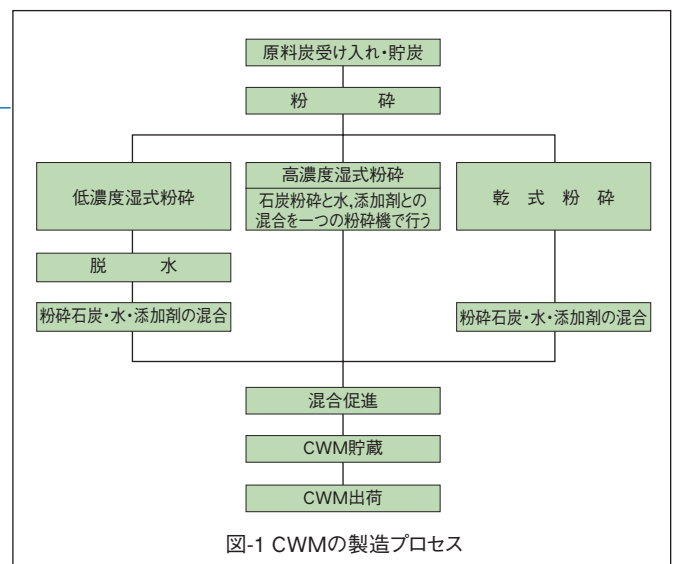


図-1 CWMの製造プロセス