

(36) 循環方式による還元ガス製造プロセス(NKGプロセス)の開発

日本鋼管(株)技術研究所 ○宮下恒雄 佐野和夫 大関彰一郎
西尾浩明 名雪利夫 山田 健夫

1. 緒言：高炉への還元ガス吹込み技術を実用化するためには、安価な還元ガスの製造技術の開発が最重要である。当所では、高炉の炉頂から取出したBガスを主原料として、含まれるCO₂やH₂OをCガスなどの炭化水素源により熱変成するプロセスを開発し、約2万Nm³/日の中間プラントを建設工場Bガスや試験高炉の炉頂ガスを循環変成し、煤含有量の低い還元能力の高い還元ガスが得られることと、システムとして極めて安定して作動することを確め、新還元ガス製造方式の開発に成功した。新原料の使用量が少なく、酸素をほとんど使用しないので、部分酸化法に比較し、安価で煤含有量の低いしかも、CO₂、H₂O含有率の低い良質な還元ガスを製造でき、今後ますます資源的に厳しくなる我国の将来に対応できる新還元ガス製造プロセスと考えている。

2. 実験方法：システムは、Bガスを高温に加熱するための向流型熱交換器と、Cガスを予熱するチューブ型加熱器及び、この両者を混合して変成し、高温の還元ガスを生成する変成炉との組合せからなる。(図1) 中間プラントの加熱は、天井に取付けた重油バーナーにより行い、ガス製造期にはパイロットバーナーとして煤を生成しない条件で部分燃焼させており、蓄熱期には空気を用いて重油を酸化燃焼し、局部過熱を防ぐと共に、燃焼廢ガス量を増して十分蓄熱できるようにしている。蓄熱→ガス製造、ガス製造→蓄熱の切替時に特にバージ期間をもたない連続操業可能な還元ガス製造設備である。

Cガス対Bガスの比率、O₂対Oil比、Bガス加熱温度、切替時間などを変えて、還元ガスの組成、煤生成量、還元ガス温度の変化などに及ぼすそれらの影響と同時に片側の炉には触媒を用いて、触媒の効果についても調べた。又開発した制御システム(完全自動化)や安全装置の信頼性テストも行った。

3. 実験結果：中間プラントは長期間にわたって全くトラブルなく安定して作動し、制御システムや安全装置も十分信頼できることを確めた。表1に示すように、CO₂%は約2.5~4.5%と低く、周辺Bガスを用いれば、N₂も12%にできる。煤含有量は、触媒を用いた場合、実測値にて約1.3~5g/Nm³触媒を用いない場合に約5~10g/Nm³で、部分酸化法に比較し極めて少ない。又切替時間を30分としたが、ガス組成も安定し、循環システムで試験高炉に吹込み、340kg/tHMのコークス比を得た。

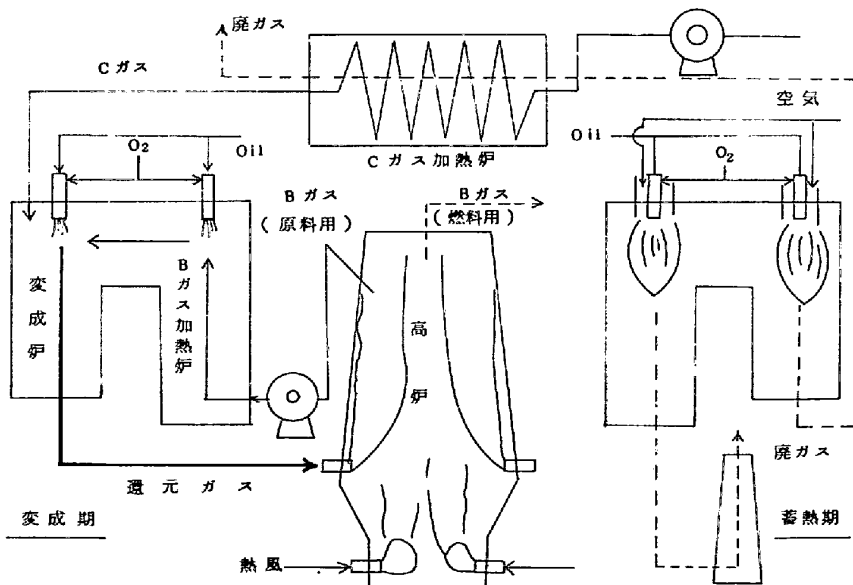


図1. NKGプロセスフローシート

	触媒なし	触媒有り	
CO ₂ %	3.5~4.5	2.5~3.5	
CO %	32~34	33~36	
H ₂ %	38~40	40~42	
N ₂ %	24~27	22~24	
H ₂ O %	4.5~5.5	3.5~4.5	
煤含有量	6~10 ^g /Nm ³	1.3~5.0 ^g /Nm ³	
1 サイクル中の成分変動			
CO ₂ %	CO %	H ₂ %	N ₂ %
±0.25	±0.5	±1.0	±0.7

表1. 生成還元ガス組成