

コークス炉ガスの冷却技術

Advanced Cooling Technologies for Coke Oven Gas Treatment

コークス炉ガス(COG)の精製設備は、冷却装置、脱硫装置、脱アンモニア装置及び軽油回収装置などから構成されます。この内、冷却装置はガス冷却に加え除塵機能及びCOG中のナフタリン閉塞対策が求められます。今回、これらの課題を解決する冷却装置を開発しましたので、その特徴を紹介します。

① COGの精製技術

COG精製プロセス例を図1に示します。COGはドライメイン(Dry Main)で安水フラッシングにより処理され、断熱飽和温度80~85℃程度まで冷却されます。COGは更にプライマリークーラーで約30~35℃に冷却されます。海水等による間接冷却に加え、直接式も実施されています。プライマリークーラーよりのCOGは排送ブローで昇圧され、タールミスト除去用電気集塵器を経て次工程に導入されます。

次工程では、COG中の硫化水素、シアン化水素およびアンモニア成分が順次除去されます。最終工程では粗製ベンゼン(軽油分)が除去され、精製COGとして製鉄プロセスの燃料に利用されます。

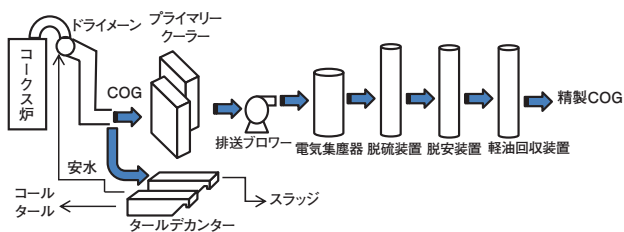


図1 COG精製プロセス例
COG Treatment Process (Typical)

② 冷却装置の開発

2.1. 従来法について

ドライメインからのCOGを冷却する方法は、図2に示すコンビネーション冷却法、すなわち間接冷却器および直接冷却器を組合せた方法が一般的に採用されています。

この方法は海水等を冷却媒体とする間接式プライマリークーラーで、COG中のナフタリンが析出しない温度の約50℃までCOGを間接冷却した後、コールタールを添加した循環冷却水を上部から散布する充填物内蔵型直接式プライマリークーラーに導入し、循環冷却水と直接接触させて30~35℃まで冷却します。この添加コールタールはCOGとの接触によりCOG中の閉塞物質であるナフタリンを吸収溶解した状態でタールデカンターに排出され、塔内充填物での閉塞を防止する役割があります。

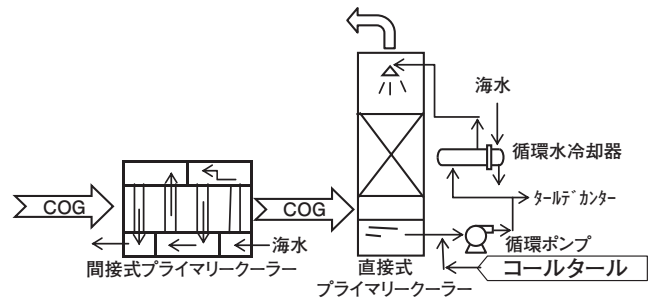


図2 コンビネーション冷却システム(従来法)
Combined COG Cooling System

2.2. 新商品について

従来法における間接式プライマリークーラーはナフタリン析出のない約50℃を維持しても、伝熱管表面やガス流れが滞留し易い装置コーナー部でナフタリンの析出が不可避でした。更に構造的に伝熱管点検が困難、損傷伝熱管交換作業が大規模となること、冷却媒体の海水を高温で多量排出することによる環境負荷への配慮などが懸念材料でした。また直接式プライマリークーラーでは循環冷却水温度を35℃以下に設定する必要があり、循環冷却水中のコールタール粘度上昇及びCOG中のダスト分に起因する充填層閉塞をさせない運転管理が必要でした。これらの課題改善を目的として、図3の「下塔および上塔に分割した充填物内蔵型直接式プライマリークーラー」を開発し、設備費で約10%削減、敷地必要面積約20%削減を達成しました。

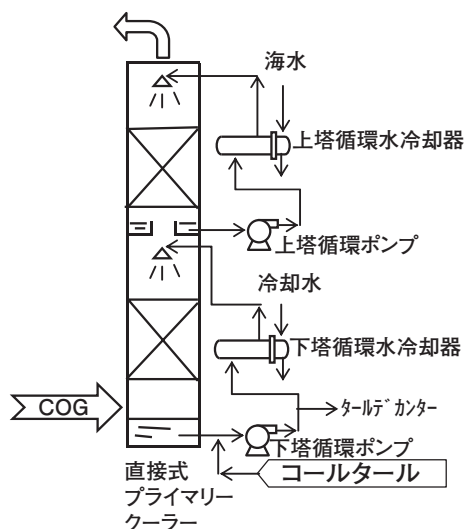


図3 1塔2室 冷却システム(新商品)
COG Cooling System with Double-Contact Tower

2.3. 適用例

写真1は2007年に新日本製鉄・大分製鉄所殿向け冷却装置(COG処理量 57kNm³/h)に適用した外観です。下塔ではCOG中のダストやナフタリンなどを良好に除去し、かつコールタールの粘度上昇もなく所定の循環冷却運転を行います。この効果により上塔には低ダスト濃度のCOGを導入できるため循環冷却水が汚染されにくく、ナフタリン閉塞防止のコールタール添加を最小限に抑制し、冷却効率の良い安定操業を実現しています。



写真1 大分製鉄所殿向け タール・安水分離装置(右手前)と冷却装置(左)
Overview of COG Cooling System

お問い合わせ先
 エネルギー事業部 プラント営業部
 ガス精製プラント営業室 TEL(03)6665-3543