

COG 精製設備の設備計画支援

Equipment planning support of coke oven gas purification plants

① 国内の COG 精製設備の現状

コークス製造時にコークス炉から発生する副生ガス(以下、COG)に含まれる硫化水素、アンモニア成分、粗製ベンゼン(軽油分)などの不純物や有価物は、複数の設備によって構成される COG 精製設備によって段階的に処理されます(図1参照)。国内の COG ガス精製設備は、1960~1970年代に数多く建設されており、その後約半世紀の間、老朽化やコークス生産計画の見直しに合わせて設備毎に部分的に更新・増強されてきたため、設備全体で見ると現状の生産計画に必ずしも見合ったものになっていないという問題を抱えています。また、予備機が無い設備もあり、COG 精製設備の安定稼働の面からも設備全体系での見直しが必要となっています。

当社は、上記の問題を解決するため、国内で唯一設備全体をエンジニアリングできる会社として設備ユーザーの生産計画にマッチした設備計画支援に取り組んでおりますので、ここにご紹介します。

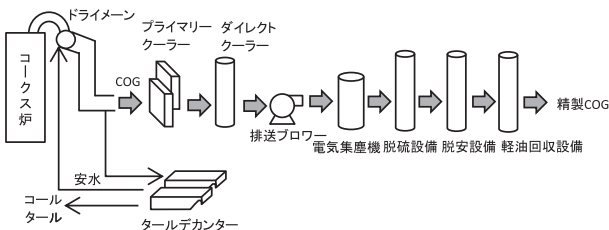


図1 COG 精製設備フロー例

② 当社の設備計画支援について

将来の生産計画を見据えた設備計画を行うためには、まずは老朽化や経年劣化している既設設備の能力を定量的に把握する必要があります。その上で、設備全体系の中でボトルネックとなる設備を整理し、トータルメリットを最大化する設備計画を行います。

2.1 現状把握・課題整理

まず初めに、現状設備の状況を把握するため、操業状況確認、設備トラブルのヒアリング、設備の仕様・計画能力の調査、現物確認、などの調査を行います。調査結果を踏まえ設備ユーザーと当社認識を共通化・明確化するため、設備毎に現状の課題を網羅的にリスト化します。

リスト化したものから、設備の重要度、老朽度、予備機の有無などを勘案して、能力評価計画を策定します。

2.2 現状設備能力評価

設備の運転データ・成分分析値から、現状の設備能力を解析し、現状能力が計画能力に比べてどの程度余力があるか、或いは不足しているか評価します。必要に応じて処理ガス量、循環水量などの操業条件を可能な範囲で変えて運転データを取得します。

設備能力評価の事例を図2に示します。図2は COG 中の不純物や有価物を除去する吸収塔の吸収能力を示すもので、COG 量、吸収液循環量、COG 中成分濃度、温度等のデータから、吸収能力を解析しグラフ化したものです。横軸は COG 流量、縦軸は吸収率を表しています。グラフより現状能力は、当初計画時の吸収能力(COG 流量90kNm³/h、COG 温度30℃、吸収液循環量200m³/hの時に吸収率80%)よりも高く、85%まで吸収可能であることが分かります。見方を変えると、COG流量が110kNm³/hまで増えても吸収率80%は確保できます。また、COG 温度が上昇すると吸収性能は低下するため、COG 温度が40℃となった場合には、同じ吸収率80%では80kNm³/hまでしか処理できない設備であることが分かります。

実際には、吸収能力はデータ解析により定量化するため、吸収液循環量や COG 温度などのパラメー

タを変えて、様々な視点から評価することが可能となります。

設備能力評価では、上記のような設備毎の吸収性能、冷却性能、蒸留性能や、COG 通ガス時の圧力損失、熱交換器クーラーの冷却能力(U 値)などについて検討します。

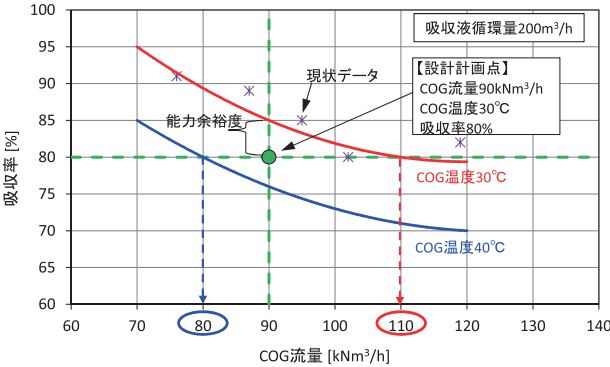


図2 【設備能力評価事例】 吸収塔の吸収能力評価

2.3 設備全体系での設備計画

設備全体系での設備計画では、現在および将来の生産計画、現状設備能力の余裕や不足、予備機の有無、上流/下流設備の状態、設備投資額や操業コストなどを勘案して、トータルメリットが最大となる設備構成、設備仕様を検討していきます。

設備全体系計画の事例を図3に示します。図3の事例は、2塔の吸収塔を直列にして処理している設備の1塔を老朽更新するものです。Case 1の単純更新のように既設と同じ能力の吸収塔(スプレー塔)で更新した場合、予備機は無いまま将来もう1塔を老朽更新しなければならない、といった課題が残ります。一方、Case 2のように既設2塔分の吸収能力を持った充填塔で更新すれば、予備機の機能付加による操業安定化、吸収率の増加、将来の老朽更新を無くす選択が可能、といった設備全体でのメリットが得られます。また、吸収性能の高い充填塔によって投資金額も抑えられます。

具体的な設備仕様検討の際には、既設設備能力データなどを利用した最適設備仕様(ミニマム仕様)の決定や、設備全体のボトルネックを考慮した能力増強仕様の検討などを行います。また、実際には、COGを通ガスしたまま不断穿孔でガス分岐する場合や、狭隘な場所での更新が必要な場合など、現場状況に応じた計画が必要となるため、工事検討も含

めて提案していきます。

案件内容	No.2吸収塔(スプレー塔)の老朽更新	
	【Case1-単純更新】 既設と同じスプレー塔で更新	【Case2-提案更新】 吸収能力が既設2塔分となる充填塔で更新
概要		
吸収率	常時運転時: 80% (40% × 2) ※現状と同じ No.1停止時: 40%	常時運転時: 95% (40% + 55%) No.1停止時: 80%
メリット	—	No.1塔の予備機機能付加(操業安定化) No.1/No.2塔の直列運転で吸収率増加 No.1塔の稼働停止可(将来老朽更新不要) 充填塔化により設備サイズダウン(安価化)
デメリット	予備機無し 将来No.1塔老朽更新必要	—
投資金額	初期1.0 + 将来1.0	将来No.1塔更新しない場合: 初期1.0 + 将来0 将来No.1塔更新する場合: 初期1.0 + 将来1.0

図3 【設備計画事例】 吸収設備の老朽更新

3 今後について

当社の設備計画支援は、新日鐵住金(株)殿を始めとする多くのコークス製造に関わるユーザーに評価され、具体的な設備計画を提案させて頂いております。今後とも COG 精製設備の総合エンジニアリングメーカーとして、設備ユーザーの設備計画を支援して参ります。

お問い合わせ先
 製鉄プラント事業部
 製鉄プラントエンジニアリング第三部 商品技術室
 TEL(093)588-7028