

「製油所の重合ガソリン装置の運転改善に関する共同事業(カタール)」の成果報告

JCCP は平成 25 年度にカタールの国営石油会社であるカタール石油 (QP: Qatar Petroleum) メサイド製油所と「製油所の重合ガソリン装置の運転改善に関する共同事業」を実施し、改善提言を行いました。

1. 事業実施の背景

中東の産油国であるカタールは、人口約 170 万人を有し、LNG、原油および石油製品を輸出しています。原油埋蔵量は、約 259 億バレルにのぼり、可採年数は約 45 年と推定されています。原油生産量は、概ね日量 156.9 万バレルであり、日本へはこの生産量の約 28%に相当する日量 44 万バレルを輸出しています。我が国の原油輸入相手国としては、アラブ首長国連邦 (UAE) からの輸入量に次いで 3 番目です。また、天然ガスについては、世界有数の埋蔵量を誇っており、生産設備は、年間 9,300 万トン以上の生産能力を持ち、日本のエンジニアリング会社とも深い関係を築いています。

QP メサイド製油所はリファイナリー 1、リファイナリー 2、コンデンセイト・リファイナリーの主要 3 系統から構成されます。昭和 49 年に日量 10,000 バレルの原油常圧蒸留装置群 (リファイナリー 1) が新設され、昭和 59 年には日量 70,000 バレルの原油常圧蒸留装置群 (リファイナリー 2) 及び下流設備が増設されました。平成元年には輸出入用の設備などが設置され、平成 13 年にはコンデンセイト蒸留装置群 (コンデンセイトリファイナリー) が新設されました。この他にもこれらに付随して数多くの高効率化にむけた増強がなされてきました。

JCCP は、こうした QP メサイド製油所の更なる発展に資する目的で、平成 16 年度以来、同製油所をカウンターパートとする産業基盤整備共同事業を継続して参りました。具体的には、「フレアーガス削減技術に関する調査」、「LPG 回収に

関する調査、効率改善に関する調査」、「腐食/汚れ問題に対する対策支援」「製油所のナフサ水添脱硫装置の運転改善」が挙げられます。こうした事業を通じて継続的に発展する信頼関係に基づき、平成 25 年度もカウンターパートからの要望を受け、以下の事業内容の合意に至りました。

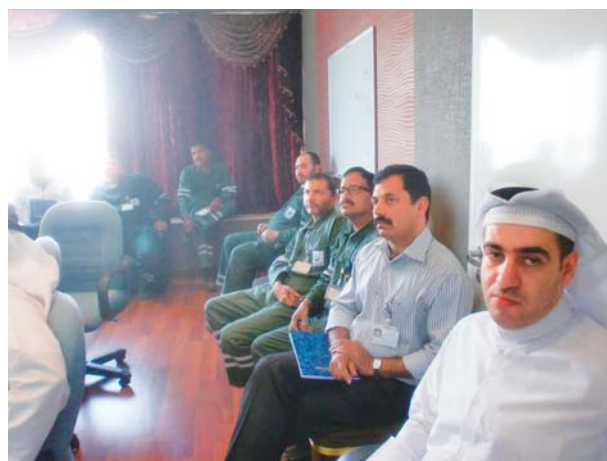
2. 事業概要

- 1) 事業実施期間
平成 25 年 4 月～平成 26 年 3 月
- 2) 海外カウンターパート
カタール石油 (Qatar Petroleum)
- 3) 参加会社
コスモエンジニアリング(株)
- 4) 事業概要
「製油所の重合ガソリン装置の運転改善」

QP では、残油流動接触分解装置 (RFCC) で生成される軽質オレフィンから、ガソリン基材及び製品 LPG が製造されています。現状では、製品仕様の LPG を製造するのに、当初の計画値を上回る水添反応用副原料水素が必要とされ、所内の燃料ガスとして使用される同装置のオフガス中に過剰の LPG が同伴される結果、製品 LPG 収率の低下を招いています。また、製品 LPG の蒸気圧が高いことにより、安定的な貯蔵に対する安全上の問題も生じており、LPG 収率の改善に向けた運転改善が望まれていました。こうした課題に対応するため、我が国の石油産業における運転改善面での経験と蓄積技術を基に、QP メサイド製油所における重合ガソリン装置の運転改善に関する対策支援事業を実施しました。本事業により、メサイド製油所の運転改善に貢献できたと同時



最終報告会でのプレゼンの様子



最終報告会の参加風景

に、運転改善に関する我が国の石油精製技術とノウハウをカタル石油に継承することが出来たと考えています。

3. まとめ

カウンターパートと共同で実施した運転状況の調査及び検討の結果、メサイド製油所の重合ガソリン装置は下記の問題を抱えていることが分かりました。

- (イ) 重合ガソリン装置において、LPGの製品仕様の達成の目的で、水添反応器で設計値を大きく超えた量の水添反応用副原料水素が消費されていた。
- (ロ) 水添反応器でのオレフィン転換率向上の目的で設定されている反応温度が重合反応発生温度に対してマージンが小さく、重合反応による水添反応触媒失活のリスクが懸念された。
- (ハ) (イ)の水添反応用副原料水素のうち製品LPG分離器の頂部から排出される大量の水素にLPGが同伴され、結果として製品LPGの回収率が悪かった。
- (ニ) 貯槽において、安全なLPGの蒸気圧を維持する目的で、製品LPG分離器頂部からの排出ガスを抜き出しており、それもLPG回収率の低下原因となっていた。

上記に対して、下記を提言しました。

- (1) 抜き出した水添反応触媒の分析結果から、触媒活性の低下の主たる原因は、塩素化合物による被毒と考えられる。
- (2) 塩素化合物は水添用水素源である、連続再生式接触改質装置からの副生水素に含まれる塩素化合物に由来すると可能性がもっとも高いが、この由来について、原料LPG系、水添水素系の両系統で分析を実施し、塩素化合物源を特定することを推奨する。
- (3) (1)の分析結果には、硫黄化合物も認められており、塩素化合物よりも強い触媒毒ではないが、高価な水添反応触媒の寿命の観点からも、同時に硫黄化合物源を特定することを推奨する。
- (4) 現状では、原料LPGと水添用水素との混合後に塩素除去を行っているが、塩素除去吸着剤の触媒作用により、有機塩素化合物が生成している懸念がある。生成してしまった有機塩素化合物は、吸着剤による吸着処理は困難になるので、クロライン・ガード吸着剤メーカーへの照会並びに有機塩素を合成しない塩素吸着剤への交換を推奨する。

- (5) 連続再生式接触改質装置からの水素リッチ・ガスは、ナフサ、灯油、軽油ハイドロ・トリーターなどの装置の水素源としても利用されていると考えられるので、連続再生式接触改質装置側での塩素化合物の除去も選択肢として考慮することを推奨する。
- (6) 水添反応触媒の活性が回復し、水添用水素量を減じることができた場合でも、製品LPGの蒸気圧抑制を目的とした、製品LPG分離器頂部からある程度の水素ベント量の維持は必要になると考えられ、このベント水素に同伴されるLPGに起因するLPG回収率の低下の懸念は避けられないと考える。
- (7) (6)で指摘したLPG回収率の低下を減ずる目的で、製品分離槽の代わりに精留塔を設置することを推奨する。
- (8) 水添反応には、現状の気相水添反応の他に液相水添反応が挙げられ、後者の方が最近の主流となっている。種々の観点から、液相水添反応の採用も選択肢として考慮することを推奨する。

これらの調査及び検討結果をもとに、最終報告を実施しました。最終報告会には、製油所の多部門から関係者の出席を頂き、また、プレゼンテーション中にその場で部門間を越えた活発な議論が始まった点からも、提言の内容がカウンターパートに大いに有益であったと判断されます。

(技術協力部 横塚 正俊)



QPへの報告風景