

A305

チェンジトレイによる DWC の蒸気流量制御と省エネルギー

(関西化学) (正) ○金田万平・(正) 片岡邦夫*・(正) 山路寛司・
(正) 野田秀夫・(正) 向田忠弘

緒言: 通常、2塔必要となる3成分系蒸留を1塔でこなせる経済性に優れた DWC (Dividing-Wall Column) は1塔になるため設置スペースの節減と固定費の節減ができ、リボイラーを2基から1基に減らせる省エネ性にも優れたシステムである。本研究の目的はこのシステムを新しく棚段塔で構成し、操作性を向上するために内部還流液量の調節だけでなく、塔内蒸気流量を自由に調節するためにトレイを開閉できるチェンジトレイを応用することである。本稿は DWC の省エネ性だけでなく、蒸気流量の調節が重要であることをシミュレーション解析により検討し、報告する。

DWC 蒸留塔システムと課題・条件設定: 簡単化のために例題としてトルエンリッチの理想3成分系(ベンゼン 2.5 mol%, トルエン 95 mol%, p キシレン 2.5 mol%)の原料 10 kg-mole/hr を蒸留して 9.2 kg-mole/hr のトルエン(純度: 99.995 mol%) を得ることを目的とした。そのシミュレーションのためのシステムフローと仕様を図1に示す。図2に省エネ解析の比較対象となる通常の蒸留プラントを示す。

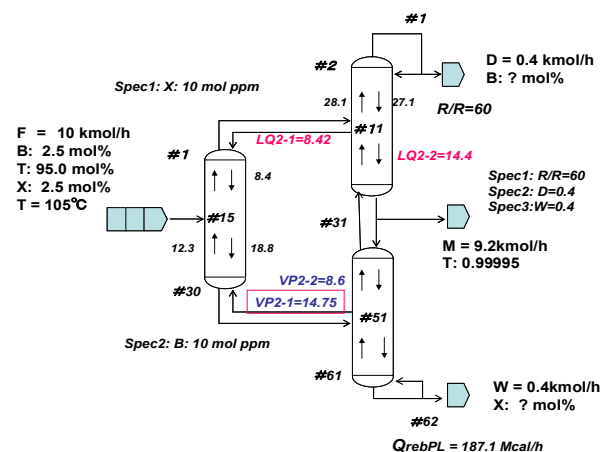


図1 DWC システムフローと仕様

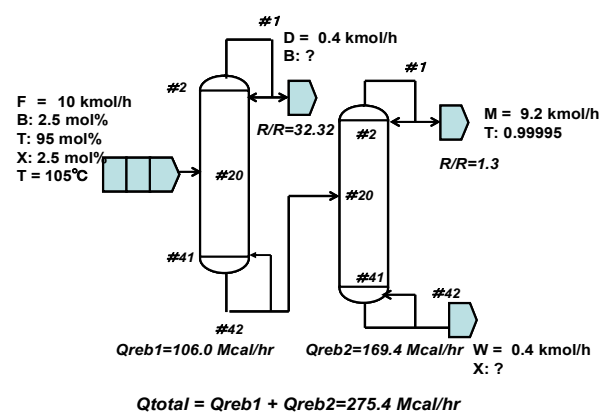


図2 同仕様での比較対象の通常塔のプラント

結果と考察: 制御目的の第1塔底への蒸気供給量 VP2-1 をパラメータとして還流比 60 一定でシミュレーションした。第1塔頂への還流液供給量 LQ2-1 を一定にして VP2-1 を増加すると図3のように還流液量 LQ2-1, LQ2-2 の変化はほとんどなく維持でき、蒸気流量 VP2-2 のみ減少した。

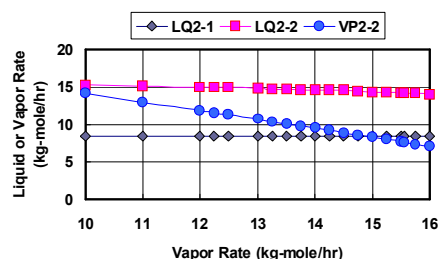


図3 蒸気流量および液流量の変化

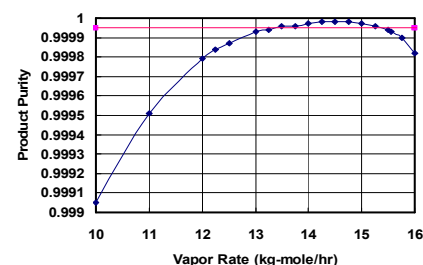


図4 蒸気供給量によるトルエン純度の変化

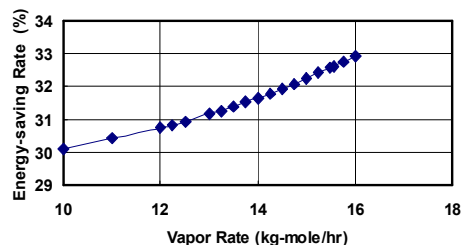


図5 蒸気流量制御による省エネ率の変化

図4の蒸気流量によるトルエン純度の変化より蒸気流量の制御が製品トルエン純度に及ぼす影響が非常に重要であることが明確となった。比較対象の通常塔プラントの2基のリボイラーの熱負荷合計の最適値は 275.4 Mcal/hr となった。これに対し問題の DWC プラント (Balance Column と命名) がどれだけ省エネになるかを制御蒸気流量をパラメータに図示すると図5となった。トルエン純度の spec を守れる蒸気流量 (13.5 ~ 15.25 kg-mole/hr) において省エネ率は 31.4 ~ 32.4% であった。

結言: チェンジトレイを装備した新型DWC (Balance Column) は製品純度を支配する蒸気流量制御が容易であり、操作性、省エネ性にも優れたシステムとなることがわかった。

チェンジトレイ特許: 第3251036号