公益社団法人 化学工学会 システム・情報・シミュレーション部会　情報技術教育分科会

令和6年度　第23回プロセスデザイン学生コンテスト

|  |  |
| --- | --- |
| 応募部門 | プロセスシミュレーション部門「エチルベンゼンの脱水素によるスチレンモノマー製造プロセスの省エネルギー設計」 |
| チーム | ●●大学 ●●チーム |
|  |  | 氏名 | 学年 | 所属 |
| 代表者 | ○○ ○○ | M1 | ○○○○○○専攻 ○○○○○研究室 |
|  | ○○○ ○○○○○○ | B4 | 工学部 ○○工学科 ○○研究室 |
|  |  |  | (メンバーが4名以上の場合は、適宜、セルを増やしてください) |
|  |  |  |  |
| 設計に使用したシミュレータ(複数回答可)※該当箇所の□を■にする | □Aspen HYSYS　　　　□Aspen Plus 　(アスペンテックジャパン(株) )□Visual Modeler ( (株)オメガシミュレーション)□AVEVA Process Simulation (AVEVA)□AVEVA PRO/II Simulation (AVEVA)□gPROMS Process (SIMENS)□COCO (https://www.cocosimulator.org, フリーソフト)□DWSIM (https://dwsim.org, フリーソフト)□その他(　　　　　　　　　　　　　)□商用シミュレータを使用していない(自作プログラムを使用した場合や、エクセル等を使用した場合も含む) |
| 使用した物性推算モデル(Fluid package) | セクション名※2章で説明する順序で記入して下さい。ex.)反応セクション, 分離セクション | モデル名 ※ プロセスシミュレータごとに名称が異なりますが、使用したシミュレータ上の表記で構いません。※ 第23回は、Peng Robinson(PR)式を指定しています。ex.) PR, PSRK, UNIFAC, NRTL |
| ○○セクション |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
| プロセス設計評価基準(1) | 原料・燃料エネルギー原単位 [GJ /Ton-SM](単位生産量当たり必要となる発熱量ベースの原料エネルギー消費量+燃料エネルギー消費量)　 |  |
| エチルベンゼン(EB)の製品スチレンモノマー(SM)への転化率 [%] |  |

|  |
| --- |
| 注意事項：提出期限は2024年8月27日(火)　正午です。学生コンテストエントリー後に個別にアップロード用のURLを送信します。メールに記載のURLにアクセスしてファイルをアップロードして下さい。なお、上記の締め切り時刻以降に事務局側で体裁のチェックを行います。不備がある場合にはメールにて連絡し、至急、修正を求める場合がありますので注意してください。★提出物一覧　　□ プロセスサマリー (A3ヨコ置きまたはA4タテ置き版)　　□ 表紙 (このWordファイルの1ページ目, A4タテ置き版)　　□ 提出資料 (このWordファイルの2ページ目以降, A4タテ置き版)■プロセスサマリー● 上下左右余白、ページ番号の取り扱いは、次の「提出資料」に準じます。図表中の文字が小さくなりすぎない様に注意して下さい。● プロセス全体のBlock Flow Diagram(BFD), Process Flow Diagram(PFD)、マテリアルバランスを記載して下さい。サンプル(summary\_sample\_v2.pdf)を提供していますので、参考にして下さい。● PFDは、プロセスシミュレータの出力画面やキャプチャー画面ではなく、別途作成すること。PFD作成にあたっては、MS VisioやDIAなどを使用すると専用のステンシルが用意されており、描きやすい。　　　　　※DIA(フリーソフト)：　https://mrs.suzu841.com/tebiki/app/dia/　●　サマリーは、下記の表紙や提出資料とは別ファイルとし、PDF化して提出してください。(PDF化できない場合には、事前に問い合わせをお願いします。)■表紙● 上下左右余白、ページ番号の取り扱いは、次の「提出資料」に準じます。● 「提出資料」をMS Word以外のソフトウェアで作成する場合でも、表紙部分については、このファイルに記入して、MS Wordファイルのまま提出して下さい。■提出資料● 左右余白： 20 mm, 上余白: 20 mm, 下余白: 30mm。なお、下余白部には何も記入しないで下さい(コンテスト事務局側でページ番号等を挿入します)● ページ番号は、コンテスト事務局側で変更しますので、文中で参照する際は「△ページに記載の〜」ではなく、「2.4節の図5に記載の〜」などのように章節番号や図表番号で記述して下さい。● 章立ては、説明しやすいように変更して構いませんが、不足のないように注意して下さい。● 提出資料の提出ファイル形式等* MS Wordを使用して資料を作成する場合は、そのまま書き込んで構いません。すでに記入してある説明文は、適宜、削除して下さい。また、提出前には、この赤枠も削除して下さい。提出時には、**PDF化したものとMS Wordファイルそのものの両方**を提出して下さい。

○MS Word**以外**のソフトウェアを使用する場合は、余白等の制限を必ず守った上で、PDF化して提出してください。また、1ページ目(表紙)は本ファイルを用いて作成し、MS Wordファイルのまま提出して下さい。※　設計結果の提出にあたっては、課題に記載された評価基準と設計範囲をよく考慮すること。* 提出された資料は、コンテスト終了後に公開する場合がありますので、ご了承ください。
* 2012年度の資料の一部(優秀賞以上のチームの資料)を以下のURLで公開しています。http://altair.chem-eng.kyushu-u.ac.jp/scej\_contest2012/download.html
 |

※「もくじ」を付す場合には、章、節番号で記述し、ページ番号を明記しないで下さい。(ページ番号は事務局で付すため、ずれてしまいます。)

1. プロセス概要

(最終的に得られたプロセス設計案の概要を説明してください。)

**1.1 設計方針および設計案の特徴**

「設計方針」、「設計案の特徴」を明確に述べて下さい。

**1.2 ブロックフローダイアグラム(BFD)**

ブロックフローダイアグラム(BFD)を作成し、各ブロックにはブロック名を記し、ブロック間のストリームには主な成分名, 温度, 圧力, 気相or液相, 流量を明記して下さい。

**1.3 各セクション(ブロック)の概要**

BFD上の各ブロック(セクション)について、簡潔に説明して下さい。

**1.4プロセスフローダイアグラム**

※制御系は記述不要です。

・各機器には、機器番号 or 機器名称(反応器, 蒸留塔, 熱交換器, ポンプ, コンプレッサー, バルブなど)を明記して下さい。

・機器間の接続(Stream)には、ストリーム番号 or ストリーム名を明記して下さい。

・主なストリームには、ストリーム上に圧力, 温度を記述して下さい。

**1.5 物質収支表**

各セクションや各プロセスユニットの物質収支(流入/流出の流量(kmole/h, kg/hの両方の単位系で), 組成, 温度, 圧力等)、エネルギー収支、運転操作条件等も表を用いて明記する。

2. 各セクションの詳細

(セクションごとに以下の様式で詳細を記述してください。数セクションを適宜まとめてもよい)

**2.x ○○(セクション名)**

2.x.1 セクションの概要

セクションの概要、設計方針、特徴など

2.x.2 セクション内の各プロセスユニットの詳細

●プロセスユニットの設計方針や設計根拠を明確に示してください。

●代替案がある場合には、それらを比較・検討した過程が分かるように説明してください。

●各プロセスユニットの詳細(プロセスデザインコンテスト課題「4.機器設計」参照)を計算の過程がわかるように記述して下さい。

　　すなわち、以下の項目を含むこと。

* 反応器: 反応器タイプ(段数, 除熱方式など), 入口/出口条件(組成, 温度, 圧力, 気(液)相率)や反応器内部の運転操作条件
* 蒸留塔などの塔槽類がある場合：段数, 操作温度(塔頂, 塔底), 操作圧力
* 熱交換器：伝熱量, 総括伝熱係数, 高温流体/低温流体それぞれの入口/出口条件 (温度, 圧力, 気(液)相率)
* 回転機(ポンプ, コンプレッサ等):所要動力, 電力や所要蒸気量, 入口/出口条件(温度, 圧力, 気(液)相率)

3. ユーティリティシステム

●プラント全体の使用量およびその内訳(使用する機器番号/機器名や機器ごとの使用量)をユーティリティの種類(冷却水, スチーム, 電力, 冷媒 etc…)や(スチームや飽和水の)圧力レベルごとに整理し、投入エネルギー量に換算してください。

4. その他

●設計や設計方針の妥当性、検討した代替案など、1〜3章までに記述出来なかった事柄や、特にアピールしたい内容等を自由に記述して下さい。

※課題「8.プロセス設計評価基準」を参照し、1〜3章までに盛り込むか、ここに書いて、評価項目の書き漏らしがないように注意してください。図や表を用いて構いません。

特に「8.プロセス設計評価基準(4)」に記載の通り「シミュレーションにおいて、物質収支、熱収支を十分に精度よく収束」させたかがわかるように、シミュレーションの際に工夫した点を明記したり、リサイクルポイント前後のストリーム情報を明記したりしてください。