

初心者のための化学工学入門 1.

化学工学の基礎入門

[講師] 澤 寛

[講義概要]

化学工学とはどのような学問であるか、何のために学ぶかを先ず説明します。

次に後の各講義の基礎となる単位の取り扱い、基本的な物性を理解していただきます。基本的な物性、特に気体の温度、圧力と容積の関係、液体の温度と蒸気圧の関係などについても演習を交えて学びます。

続いて化学工学の全ての基本であり、プロセスを理解するために必須である物質収支、熱収支について学びます。演習を通じて、収支の解明がプロセスの全体像把握や特定テーマの解明に役立つことを実感していただきます。

[主な内容]

1. 化学工学って何だろう

- 1) 化学と化学工学の違い
- 2) 化学工学の取り扱う変数
- 3) 各国での化学工学発展の推移
- 4) 化学工学手法・プロジェクト管理

2. 化学工学計算の基礎

- 1) 化学工学で使われる単位
- 2) よく使われる単位、力、圧力、熱、粘度

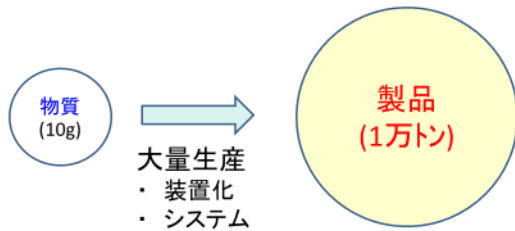
3. 計算では収支が大事

- 1) 物質収支およびエネルギー収支

4. 気体の状態方程式

5. プロセス制御

化学と化学工学の違い

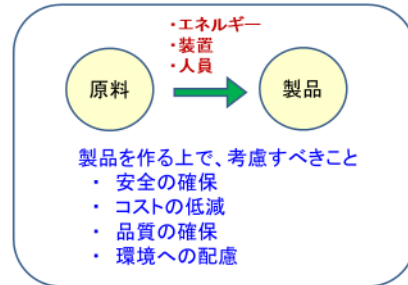


実験室レベルで合成された物質を製品として大量に製造する

Copyright©2017 SCEJ

4

大量に製品を作るには

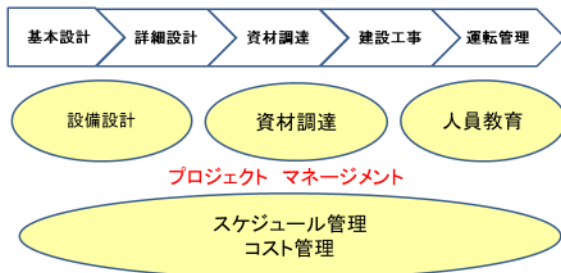


Copyright©2017 SCEJ

5

化学工学の手法—プロジェクト管理

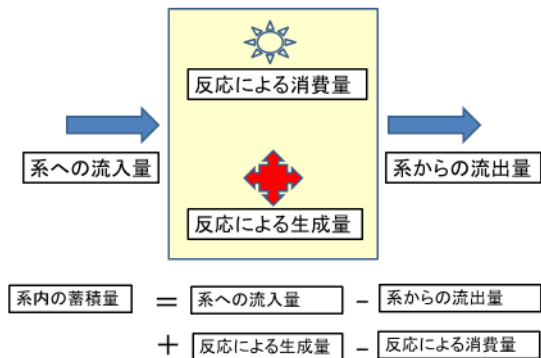
複数の化学プラントが一体化された巨大プロジェクトの建設においては、スケジュールを管理するための様々な手法が使われている。



Copyright©2017 SCEJ

8

物質収支

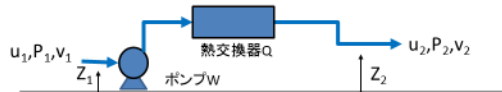


Copyright©2017 SCEJ

21

流体の機械的エネルギー収支

化学プラントでは原料や冷却材などの様々な流体を配管を通して、ポンプで送る。ポンプでは電気を機械エネルギーに変えて送液している。



- ① 運動エネルギー: 流速を u とすると $u^2/2 [J \cdot kg^{-1}]$
 - ② 位置エネルギー: Z を基準面からの高さとして $g \cdot Z [J \cdot kg^{-1}]$
 - ③ 内部エネルギー: $E [J \cdot kg^{-1}]$
 - ④ エンタルピー: $H [J \cdot kg^{-1}] = E + PV (P: Pa, V: m^3 \cdot kg^{-1})$
 - ⑤ 熱: $W [J \cdot kg^{-1}]$ (+: 外部から仕事をもらう, -: 外部へ仕事)
- 全エネルギー: $U = E + g \cdot Z + u^2/2$
非流通系(定容系): $\Delta E = Q$, (定圧系): $\Delta H = Q$,

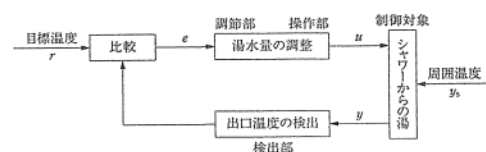
Copyright©2017 SCEJ

27

実例 温水シャワーの制御構造



シャワーは湯と水を混合して適当な温度に調節するが、気温が違ったり、沢山のシャワーが取り付けられている場合には温度調節は簡単ではない



Copyright©2017 SCEJ

41