

自律分散によるバッチ制御のためのレシピの考察

(名工大・工) (正)濱口孝司*, (学)伊藤哲也, (正)橋本芳宏
(正)伊藤利昭, (正)戸苺吉孝

1. 緒言

レシピや設備の変更管理を容易にできる構造がバッチシステムの持つフレキシビリティの活用を高めるため、自律分散によるバッチ制御システム¹⁾の研究を進めている。今回は効率の良い運転を計画できるレシピとはどのようなものを考察する。

2. レシピのあり方

現実のプロセスでは、上流工程は同じだが下流に行くと処理が枝分かれしていくレシピが多く存在する。S88では1バッチ=1レシピという枠組みで構成されているが、1レシピの適切な範囲を議論していない。実際のレシピは、設備的にバッファタンクとして認識しているタンクを切り分け点として、その上下流でレシピを分けているようである。

しかし、バッファタンクとして考えていないタンクにおいて、複数バッチを同時に行うことが可能で、かつ、それがボトルネック部の時間短縮など運転効率をあげられることもある。この場合、同時に複数のレシピが1つのベッセルにて処理されていることになる。このような処理を実現するためには、レシピをモジュール構造で整理し、同一モジュールを含み、かつ、設備的に受入可能かどうかを判別する仕組みを導入することができれば、自律分散型のシステムでも、そのような運転を行えるようになるであろう。

3. 例題

図1の例題プラントで、下記のレシピ1によりeを2kg、レシピ2によりfを5kg生成する計画を考える。原料a, b, cと製品e, fの各々の貯蔵にタンクA, B, C, E, Fが割り当てられたとする。

レシピ1

$a(1\text{ kg})+b(1\text{ kg})\quad d(2\text{ kg}) + \text{添加剤}\quad e(2\text{ kg})$

レシピ2

$a(2\text{ kg})+b(2\text{ kg})\quad d(4\text{ kg}) + c(1\text{ kg})\quad f(5\text{ kg})$

レシピ1を先に行う場合、図2に示した通常スケジュールが生成される。しかし、レシピ1と2の網掛け部分は実は共通工程である。dを生成するための反応時間が極めて長時間にわたる場合、バッファタンクとして意図していない反応器が6kgを受入可能ならば、反応器の稼働率を上げるために共通工程を同時にこなす図3のスケジュールによる運転も可能である。

4. 結言

レシピの変更管理を継続していくためには、何をレシピに記載するかを定めるだけでなく、どこでレシピを区切るか、何をレシピのモジュールにすべきかというシステムティックな方法やレシピの体系化について議論を深めることも今後の重要な課題である。

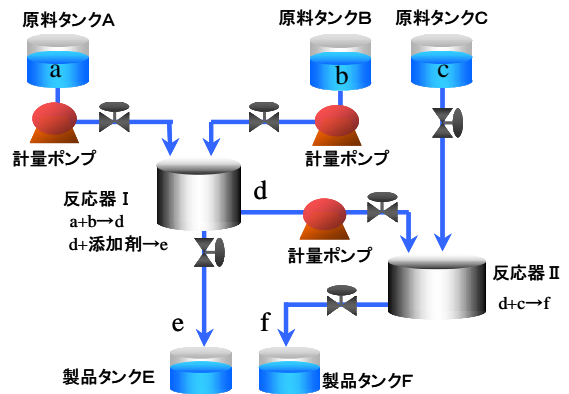


図1．例題プラント

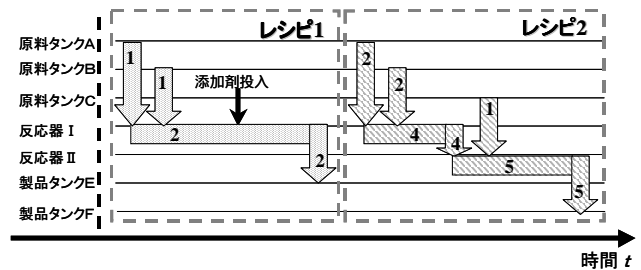


図2．通常スケジュール

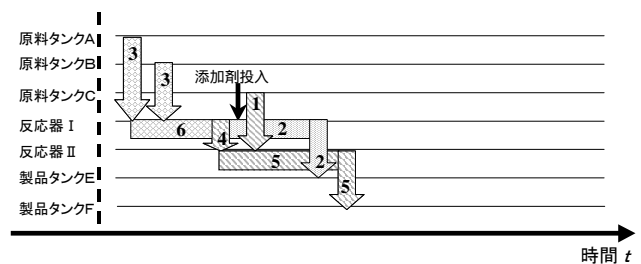


図3．効率を考慮したスケジュール

参考文献

- 1) 濱口ら、化学工学会第67年会要旨集C117(2002)

*TEL:052-735-5561, FAX:052-735-5401
e-mail : hamaguchi@system.nitech.ac.jp