

## A307

## 自動気液平衡測定装置による Residual Curve の決定

(日大理工) ○ (正) 栃木勝己\* (オメガシミュレーション) (正) 横山克己  
(日大理工) (学) 本橋賢典 (学) 上浜直紀 (正) 松田弘幸 (正) 栗原清文

気液平衡は蒸留プロセスを考察するときの必須データであり、筆者らはアントワン定数と NRTL パラメータの決定を一日で決定しえる自動気液平衡測定装置<sup>1-3)</sup>を提案している。

本研究は、蒸留分離が可能か否かを判定する際に有用な residual curve<sup>4,6)</sup>を自動気液平衡装置で決定する手法を提案するものであり、検討した系はメタノール+エタノール+水、PGME+PGMEA+水系ある。

### 1. 自動気液平衡測定装置

気液平衡測定装置の略図を図1に示す。

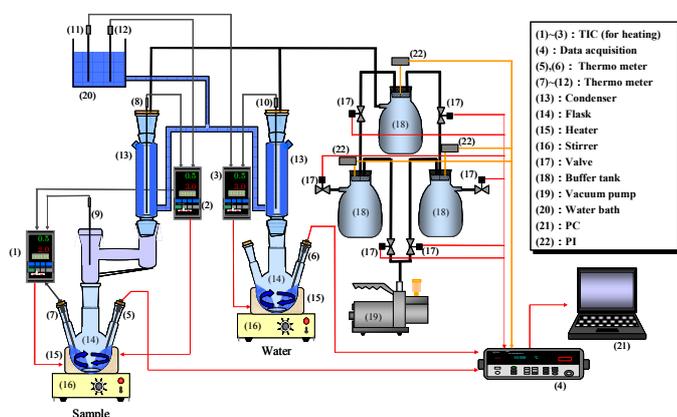


図1 自動気液平衡測定装置の概略図

本装置は試料測定部, 純水沸点測定部, 圧力制御部, および測定データ解析システムから構成されている。本装置の主たる特徴は以下の通りである。

- ① 誰にでも扱えるように気液の組成分析を必要としない PTx 法を採用した。
- ② 加熱調節, 装置内の圧力調節, 測定データのコンピュータへの伝達の 3 項目の測定者の熟練度を必要とする項目を自動化した。

### 2. Residual Curve の計算式

単蒸留の数式モデル<sup>4)</sup>を考えると、物質収支から次式が成り立つ。

$$dU/dt = -D \quad (1)$$

$$d(U \cdot x_i)/dt = -D \cdot y_i \quad (i=1,2,3) \quad (2)$$

ここで、U は残液のホールドアップ量、D は留出量、 $x_i$  は液相組成、 $y_i$  は気相組成である。添字の i は成分を表わす。

次に全微分を展開し、式(2)に式(1)を代入して、変形すると次式が得られる。

$$U dx_i/dt + x_i dU/dt = y_i dU/dt \quad (3)$$

$$U dx_i/dt = (y_i - x_i) dU/dt \quad (4)$$

$$U dx_i/dU = y_i - x_i \quad (5)$$

ここで、ある組成を初期値として、式(5)を U について数値積分を行うことで、1 つのパスを求めることができる。同時に次ぎの式(6)を積分して反対方向のパスをたどることができる。

$$U dx_i/dU = -(y_i - x_i) \quad (6)$$

式(5)および式(6)が、本研究で Residual Curve の計算に用いた式である。

### 3. Residual Curve の計算結果

検討した系はメタノール+エタノール+水系と PGME+PGMEA+水である。図2に PGME+PGMEA+水で決定した residual curve を図2に示す。

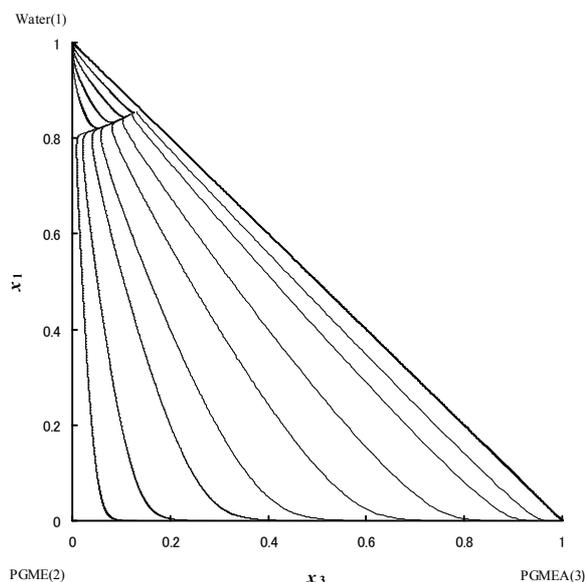


図2 PGME+PGMEA+水系の residual curve

### まとめ

多数の residual curve をまとめたデータ集を作成すれば工学的に有用であろう。

### 引用文献

- 1) 鶴田：特許第 4143954 号
- 2) 青井, 栃木, 鶴田：分離技術, 36, 53 (2006)
- 3) Matsuda, Yokoyama, Tochigi et al.: impressed to Fluid Phase Equilibria
- 4) Seider et al.: "Process Design Principles: Synthesis, Analysis and Evaluation", John Wiley & Sons (1999)
- 5) Perry et al.: "Perry's Chemical Engineers' Handbook", 7<sup>th</sup> ed., McGraw Hill (1997)
- 6) 化学工学会編：化学工学便覧改訂六版, 丸善(1999)

\* [tochigi@chem.cst.nihon-u.ac.jp](mailto:tochigi@chem.cst.nihon-u.ac.jp)