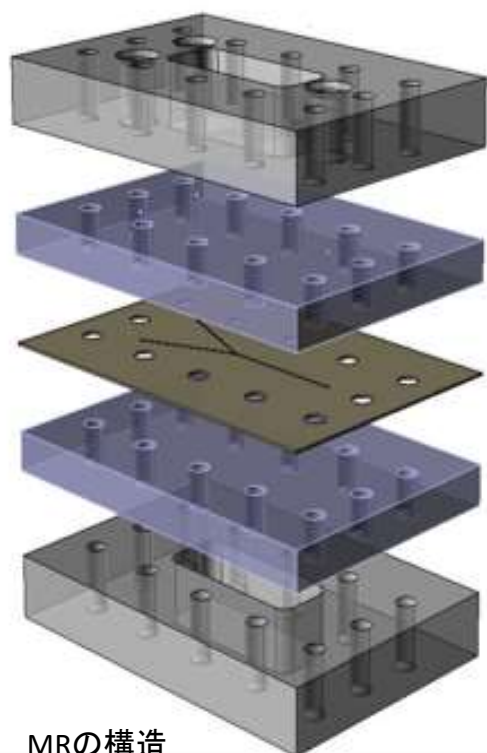


マイクロリアクター

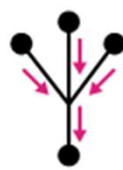


MRの構造

多彩な流路パターン



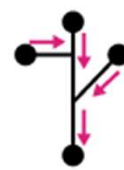
Y字型流路



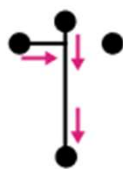
Y字型
3液供給流路



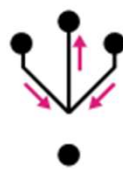
180度
T字衝突型流路



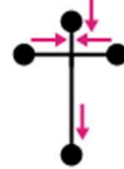
反応部付
3液供給流路



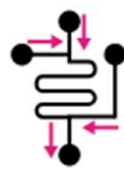
90度T字
衝突型流路



90度逆型流路

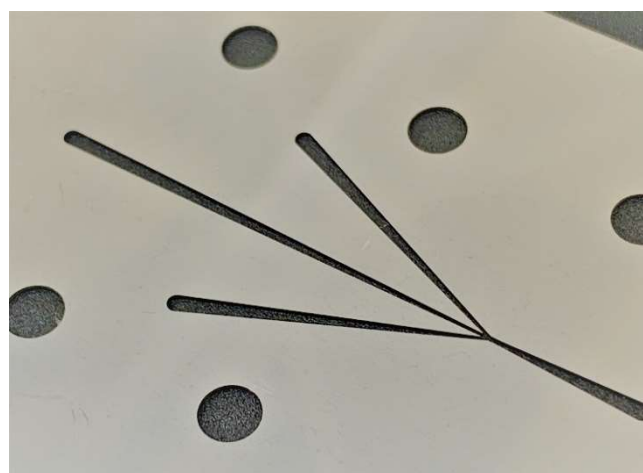


衝突型
3液供給流路

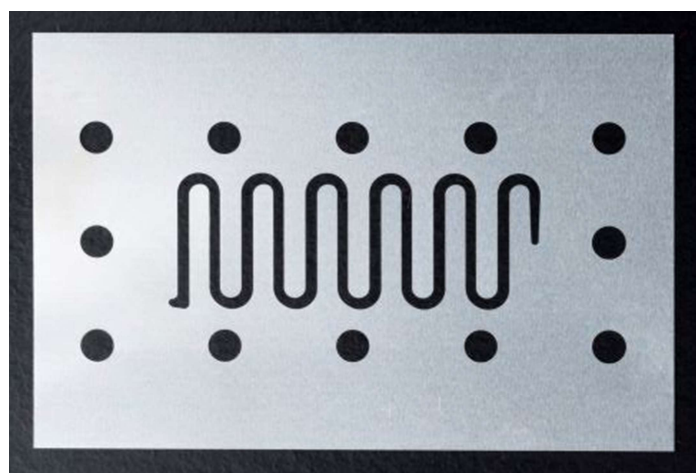


リアクター付
3液供給流路

- 混合・熱移動・反応の精密制御と迅速化 ⇒ 高性能・高機能
- 装置やシステムの小型化 ⇒ 省資源・省エネルギー・脱炭素化
- 過酷条件反応を操作可能に(爆発回避) ⇒ 安全性の向上
- SUS316を標準とし、ハステロイ、ニオブ、タンタル、ガラス等各種材質に対応可能



三液供給流路プレート 閉塞防止タイプ



光リアクター用 流路プレート

マックエンジニアリング株式会社

<本社> 岡山県倉敷市玉島乙島8252-35

<フローリアクター開発センター> 岡山県浅口市鴨方町六条院中1353

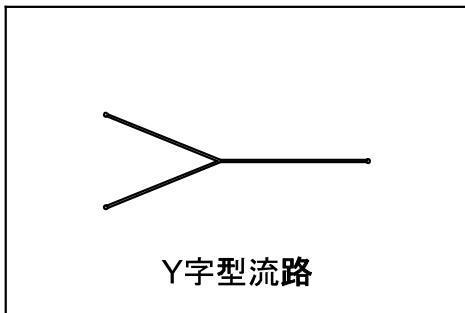
<https://www.mr.makeng.co.jp>

Email: info@makeng.co.jp

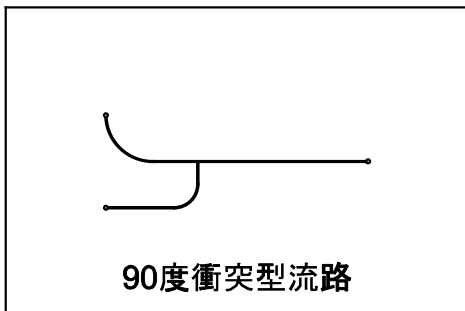


2流路標準パターン

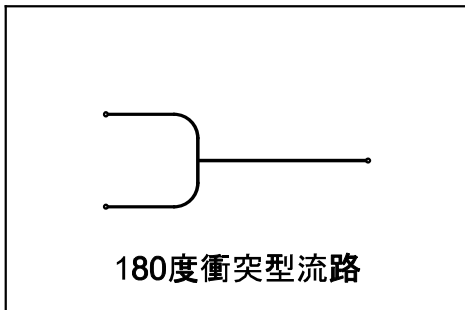
A



B



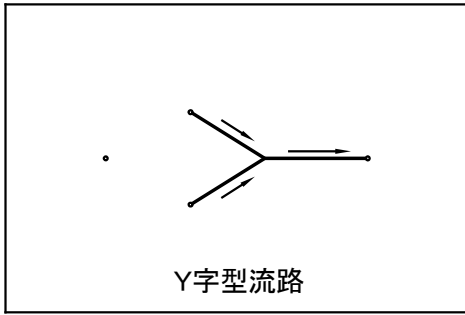
C



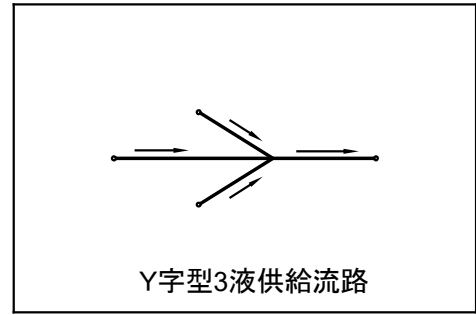
		面取りC0.2またはR0.2 寸法公差(中級)			③ 部番	流路プレート 名称	*** 材質	*** 数量	*** 備考
設計	***	0以上	6以下	±0.1	マックエンジニアリング株式会社	名称・型式	2流路標準パターン		
製図	***	6を越え	30以下	±0.2					
検図	***	30を越え	120以下	±0.3					
日付	***	120を越え	400以下	±0.5	図番	*****			
尺度	***	400を越え	1000以下	±0.8					

3流路標準パターン

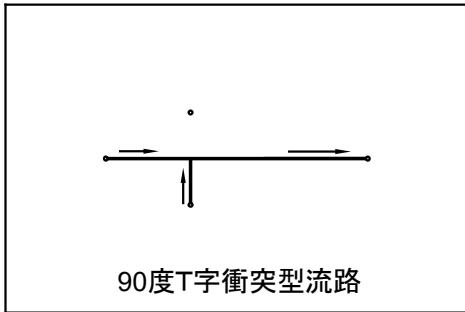
A



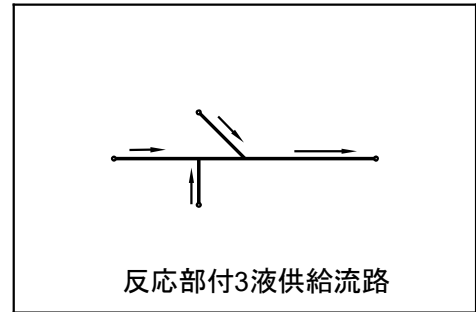
E



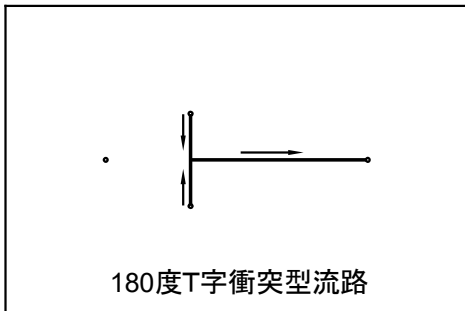
B



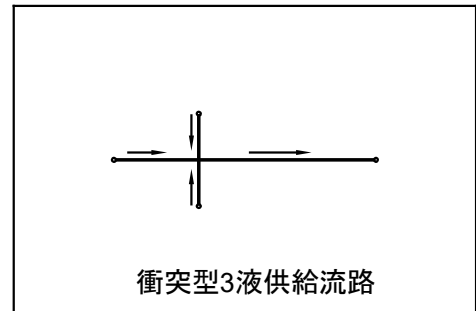
F



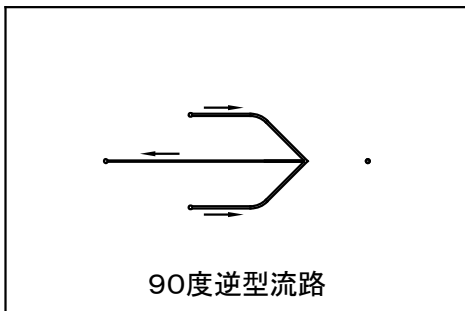
C



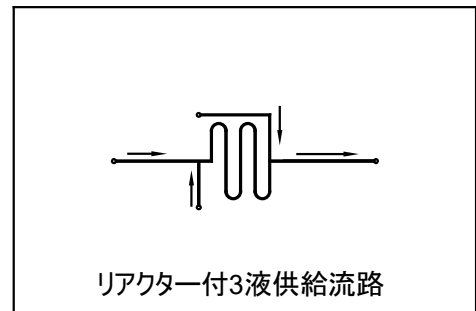
G



D



H

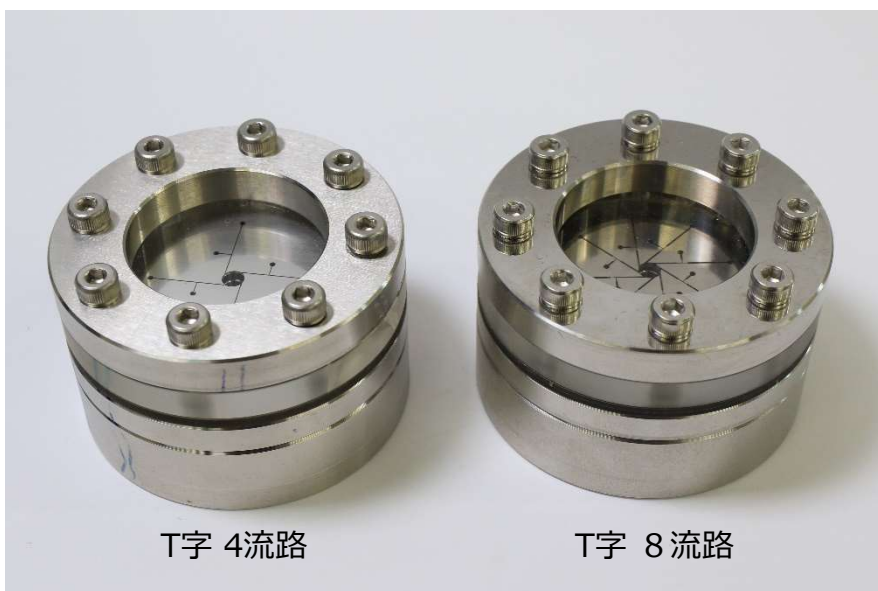


		面取りC0.2またはR0.2 寸法公差(中級)			③ 部番	流路プレート 名称	*** 材質	*** 数量	*** 備考
設計	***	0以上	6以下	±0.1	マックエンジニアリング株式会社	名称・型式	3流路標準パターン		
製図	***	6を越え	30以下	±0.2					
検図	***	30を越え	120以下	±0.3					
日付	***	120を越え	400以下	±0.5					
尺度	***	400を越え	1000以下	±0.8	図番	*****			

集積型マイクロリアクター



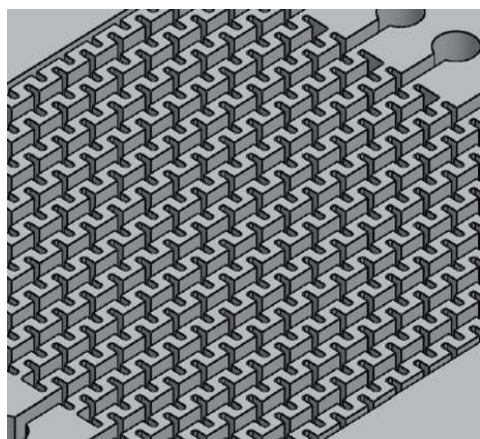
2液 各16流路



T字 4流路

T字 8流路

- Y字、T字のマイクロリアクターのナンバリングアップ
- ポンプの台数を変えずに量産検討
- 実験から生産へのスケールアップに最適で、通常マイクロリアクターの数百倍のスケールアップ（毎分1L~をクリア）
- 2液混合で1液当り4流路、16流路、64流路、256流路の4種類の微細流路パターン
- コンパクトなため実験室内で量産検討が可能



多くの微細流路



毎分1ℓ/min 実験風景

マックエンジニアリング株式会社

<本社> 岡山県倉敷市玉島乙島8252-35

<フローリアクター開発センター> 岡山県浅口市鴨方町六条院中1353

<https://www.mr.makenq.co.jp>

Email: info@makenq.co.jp



マイクロスケールCSTR



CSTRラインアップ

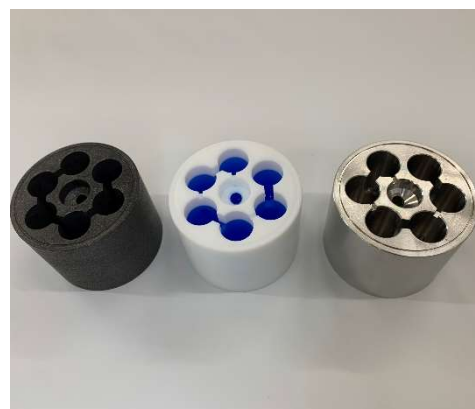
- 常圧型（溝・穴・ハイブリッド）
- 密閉型（1 MPa未満）
- 高圧型（~20MPa）
- マイクロ波

※マグネチックスターラーによる駆動

- 実験用にマイクロスケール化した完全混合型の連続槽型反応器
- バッチ合成から連続フロー合成への移行が極めてスムーズ
- 加熱・冷却・高圧・マイクロ波・光反応・晶析等も可能
- 本体材質は SUS316L、PTFE、トーカベイトの3種（ハステロイ等他の材質もオプション可）
- 1つの反応槽の容量は約3ml、6槽液張りで約15ml



高圧型CSTR



常圧型(溝/ハイブリッド)CSTR本体



CSTRとマグネチックスターラー

マックエンジニアリング株式会社

<本社> 岡山県倉敷市玉島乙島8252-35

<フローリアクター開発センター> 岡山県浅口市鴨方町六条院中1353

<https://www.mr.makenq.co.jp>

Email: info@makenq.co.jp



「流せば分かる」フローリアクター

密閉型マイクロスケール CSTR



【特長】

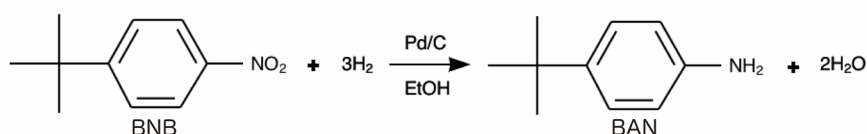
1. 流路閉塞が無い
2. 触媒 (Pd/C) スラリーを連続して注入・抜き出し可能
3. CSTR 本体 (材質 SUS316L) の耐圧：最大 0.9MPa
4. 圧力損失が気にならない
5. 加熱冷却が可能
6. ガラス製内蓋に交換すれば、反応槽内部が見える

【使用例：連続接触水素化（水添）反応】



【動画：連続接触水素化反応の実施例】

【詳細内容：マック技報 Talk_003】



【反応条件】

- ・ 温度 室温
- ・ 水素圧力 0.15MPa (ゲージ圧) ・ ・ ・ 絶対圧 0.25MPa
- ・ Pd/C 使用量 BNB : Pd = 100 : 1 (モル比)
- ・ 滞留時間 (反応時間) 1 時間

【結果】

- ・ TLC 分析 メルク社シリカゲル 60F254、UV254nm 検出 (参照：右写真)
- ・ 収率 >99% (GC-FID 内部標準法による)

※ただし、副生成物の痕跡あり。

【TLC 分析】



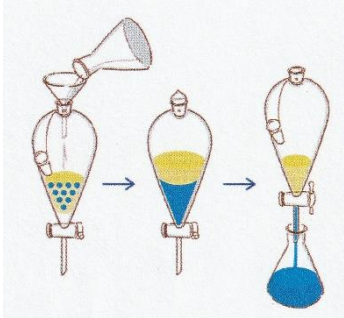
SM: 出発物質
 CO: SM と RM の重ね打ち
 RM: 反応混合物

マックエンジニアリング株式会社

- ・ 本社 〒713-8103 岡山県倉敷市玉島乙島 8252-35 TEL 086-522-5276 FAX 086-522-0552
- ・ フローリアクター開発センター
 〒719-0525 岡山県浅口市鴨方町六条院中 1353 TEL0865-54-0311 FAX0865-54-0322

ミキサーセトラー（分液漏斗のフロー化）

分液漏斗だと...



問題点

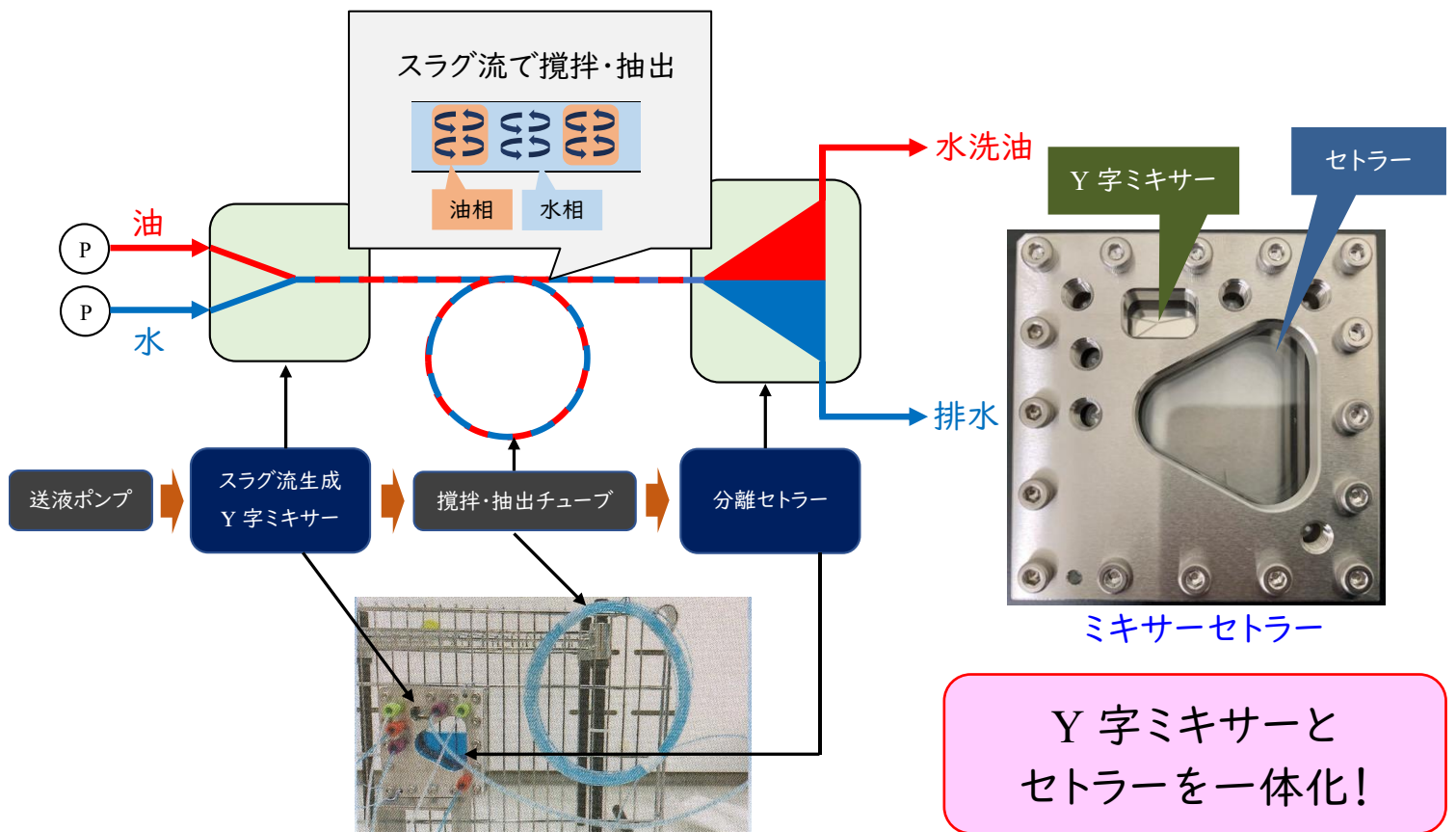
- ガラス容器を振り回すので危険。
- ガスが多く発生すれば処理液が激しく飛散。
- 作業員の力量で結果に差が出る。
- 容器を振り続ければ非常に疲れる。
- 工程が途切れて、連続化できない。
- 自動化が難しい。



そこで、ミキサーセトラーで一気に解決!

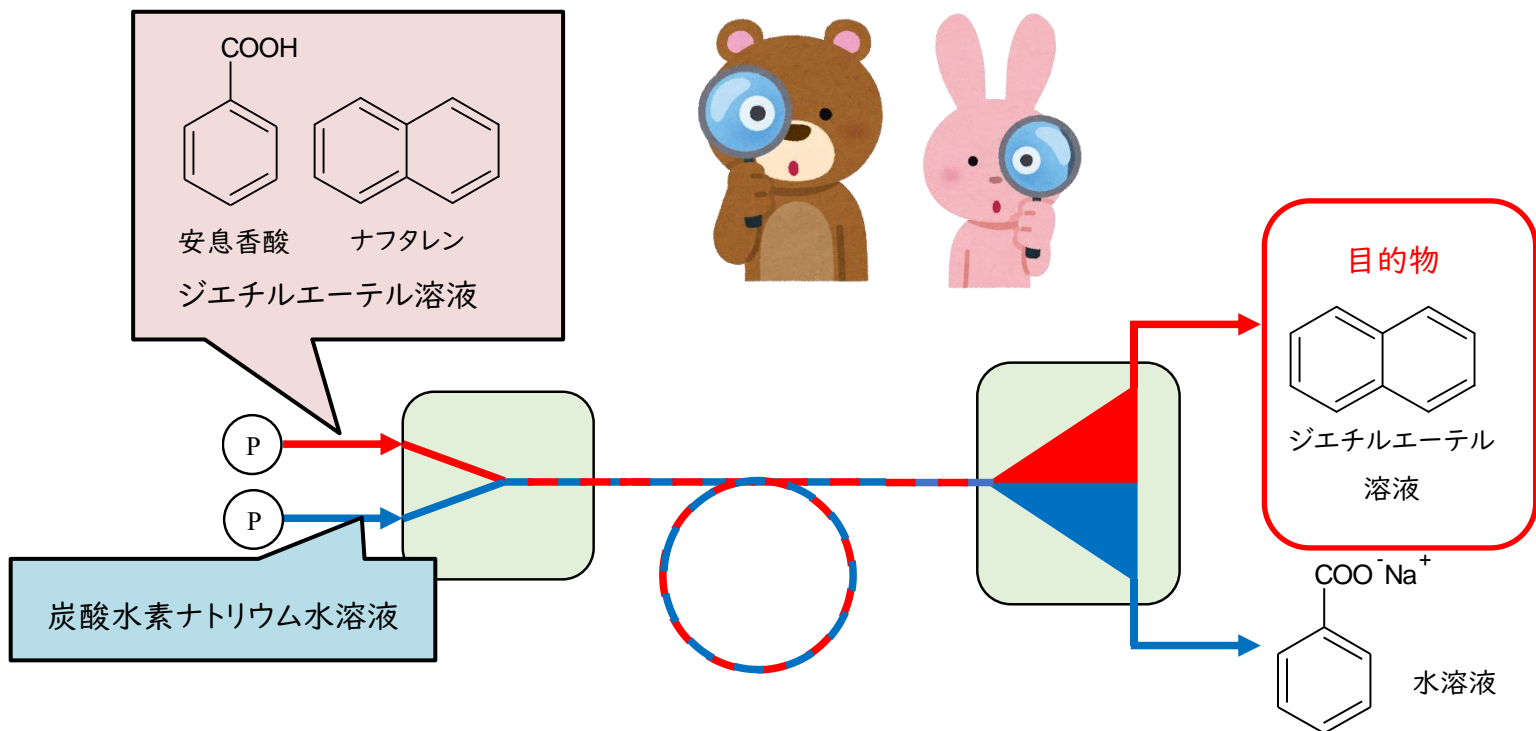


- 装置は固定。
- 少量ずつ処理するのでガスが発生しても問題なし。
- 条件は数値で設定するので誰がやっても同じ。
- 人力はほとんど必要ない。
- 工程を連続化できる。
- 自動化可能。



Y字ミキサーと
セトラーを一体化!

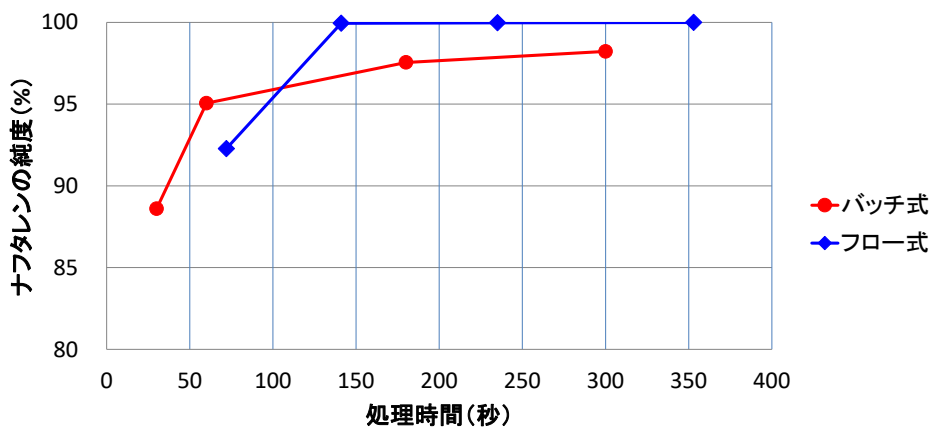
実施例




ナフタレンと安息香酸の混合物から安息香酸を酸-塩基抽出で除去し、ナフタレンのみを取り出して精製することを試みました。

得られたナフタレンのジエチルエーテル溶液をガスクロマトグラフィーで分析した結果が図1になります。ナフタレンの純度はバッチ法と同等、あるいはそれ以上となり、ミキサーセラーの優れた性能が発揮されました。更にナフタレンの回収率は99%以上でした。

図1 ナフタレンの純度



 マックエンジニアリング株式会社

<フローリアクター開発センター>

〒719-0252 岡山県浅口市鴨方町六条院中 1353

Tel: (0865)-54-0311 Fax: (0865)-54-0322