

中・低 Re 域攪拌における高剪断型翼の性能評価

(佐竹化学機械工業) ○ 安原 大和*、 加藤 好一、 (正) 塩原 克己

1. 緒言

前報告¹⁾では、中・低 Re 域攪拌における高剪断大型菱形翼(以下 MR6 系翼)の開発に付いて報告した。

ここでは更に深く翼基本形状に付いて検討を加え、気-液攪拌性能をはじめ液深変化など他の諸性能並びに実用性に付いて検討し、結果を得たので報告する。

2. 諸条件及び実験方法

今回検討を加えた MR6 系翼の基本形状を「図-1」に示す。図中(a)翼は前報告¹⁾のものであり、吐出流を強化するため二重翼構造となっている。二重翼構造を嫌う目的に対応するため、軸との取付クリアランスに工夫を凝らしたのが、図中(b)翼であり、これらは攪拌目的によってそれぞれ選定される。MR6 系翼は、チョッパー(静翼)と組み合わせられるもので、その詳細及び使用した攪拌槽条件、動力測定方法、画像処理方法、混合性能測定方法、液-液分散実験方法は、前報告¹⁾に準ずるものである。

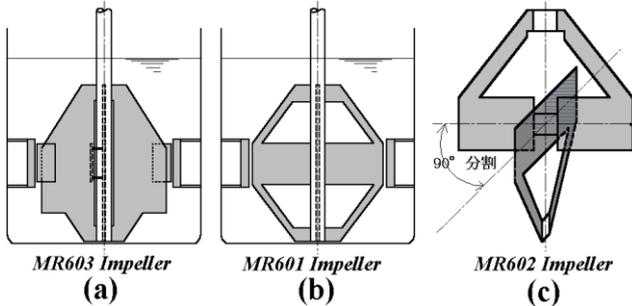


図-1 : SATAKE SUPERMIX MR600 SERIES

但し、液-液分散実験に関しては、サンプリングした滴径の撮影倍率を前回よりも向上させ、微細な滴径まで考慮して画像処理を行った。

更に今回は高粘性流体における気-液攪拌性能を把握するため、ASR 社製蛍光酸素センサ FOX-5000A を用い、脱気した水飴(1000cp)に 1 l/min 通気した時の物質移動容量係数: $K_L a$ を物理吸収法にて測定・算出した。

また、通常液深: Z に対する槽径: D の比、 $Z/D=1.0$ で行う攪拌だけではなく、時には $Z/D=2.0$ に達する条件の場合もある。そこで、 $Z/D=1.0, 1.2, 1.5, 2.0$ と変化させた時の混合性能変化に付いても検討を加えた。

尚、今回の各実験は単位体積当たりの攪拌所要動力: Pv 値を一定条件として性能評価を行った。

3. 実験結果

液-液分散実験結果を「図-2」に、気-液攪拌性能比較を「図-3」に、そして液深変化に対する混合性能比較を「図-4」にそれぞれ示す。

「図-2」及び「図-3」より、前報告同様 MR6 系が槽内全域において最も安定かつ微細な分散が得られている事が判る。また発表の際に詳しく紹介するが混合性能の面でも高い性能を発揮する結果を得た。

「図-4」より、MR601 では液深: Z/D が高くなるにつれて上下の液循環・混合が低下してしまい、混合性能が低下する事が判る。そこで、「図-1」(c)のように翼の上下を 90° 分割することにより、混合性能が飛躍的に向上する事が同結果より判る。

4. 結言

以上の結果より前報告同様、中・低 Re 域攪拌において高剪断型・高混合性能翼としては MR6 系インペラ、低剪断型・高混合性能翼として MR205 インペラとその性質が明確に位置付けられ、多種多様化する攪拌目的と共にユーザーへの対応の幅を広げることができた。

また、工業的な実用上必要不可欠である液深変化に対する検討を行った際に、単一の形状では不可能に近い性能向上を果たした。これは、単一の翼により多種多様化する攪拌目的を全て解決する事は不可能である事を意味し、将来に向かって高度化していく要求に対し、迅速かつ的確にその目的に合った翼の開発を進めていくことが、メーカーとしての重大な課題である。

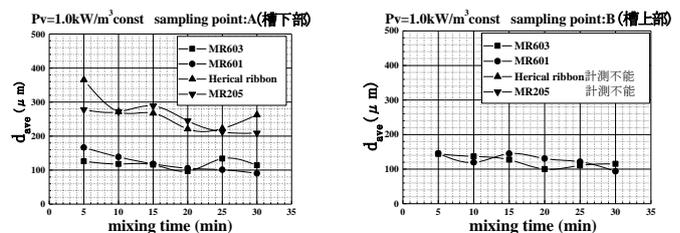


図-2 : 液-液分散実験結果 (水飴 5000 c p+ケロシン 10w t %)

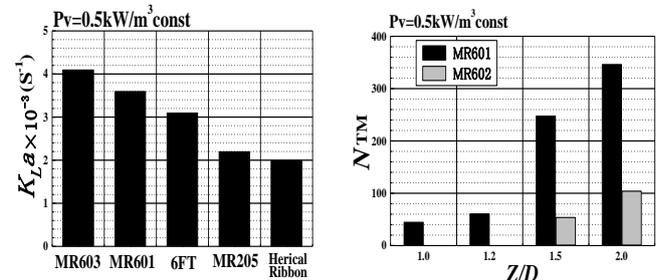


図-3 : 気-液攪拌性能比較

図-4 : 液深変化に対する混合性能比較 (水飴 1700 c p, ヨード・ハイボ法)

1) 加藤ら, 第31回秋季大会, p 42 (1998)

* 攪拌技術研究所 TEL: 048-441-9200 FAX: 048-444-1042

E-Mail: satakelab@satake.co.jp