

# 大型翼の混合性能評価と使用する際の着目点

(名工大)(正)○加藤禎人・(正)古川陽輝

## 目的

(1) 大型パドル翼は、これまでに数々の実績を上げてきた。この優れた混合性能を持つ要因をより明らかにする。

➡ 流脈を可視化することによる性能評価

(2) 大型パドル翼の動力相関式を考案する。

➡ トルクメーターによる攪拌所要動力の測定

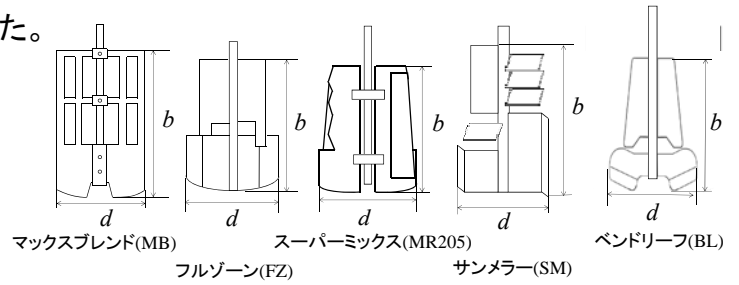


図1 大型パドル翼の代表例

## 大型翼の流脈線パターン

(1) 特徴的な流脈が観察された。

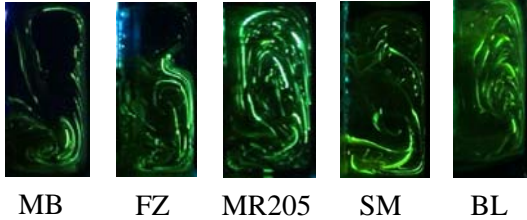


図2 20周期後の流脈パターン

( $Re = 100$ 前後, MB・FZ・MR205・SM:  $H=D$ , BL:  $H=1.3D$ )

(2) 翼より高い液深では流脈が槽全体を覆い尽くす現象が観察された。

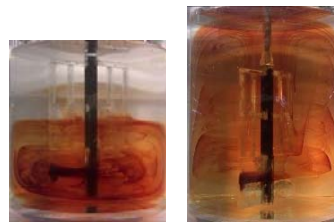


図3 MBの液深の影響

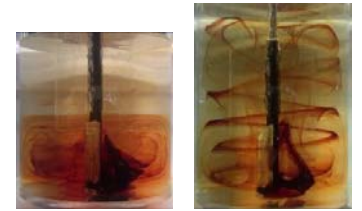


図4 FZの液深の影響

(3) 台形形状は流脈の広がる速度に影響を与える。(4) 同一 $Re$ では、相似な流脈パターンを示す。

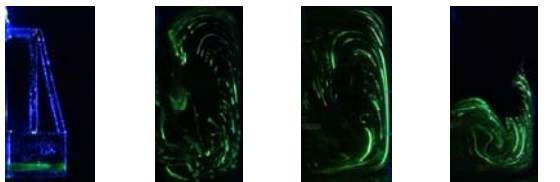


図5 マックスブレンドR型の流脈パターン

図6  $Re$ 一定の流脈パターン(MR205) (右: 回転数, 粘度2倍) 図7  $Re$ 一定の流脈パターン(パドル翼) (中: 槽径1.33倍, 右: 回転数, 粘度2倍)

## 大型翼(MB, FZ, MR205)の動力相関

表1を適用することで、マックスブレンド翼、フルゾーン翼、スーパーミックスMR205翼の動力数は邪魔板有り無しともに相関できる。

表1 大型翼の動力相関式

### Unbaffled condition

$$N_{P0} = \{ [1.2\pi^2 \beta^2 / [8d^3 / (D^2 H)]] \} f$$

$$f = C_L / Re_G + C_t \{ (C_w / Re_G) + Re_G \}^{-1} + (f_{\infty} / C_t)^{1/m}$$

$$Re_d = nd^2 \rho / \mu, Re_G = \{ [\pi \eta \ln(D/d)] / (4d/\beta D) \} Re_d$$

$$C_L = 0.215 \eta n_p (d/H) [1 - (d/D)^2] + 1.83 (b/H) (n_p/2)^{1/3}$$

$$C_t = \{ [(1.1X^{2.5})^{-7.8} + (0.25)^{-7.8}]^{-1/7.8}, m = [(0.711X^{0.373})^{-7.8} + (0.333)^{-7.8}]^{-1/7.8}$$

$$C_{tr} = 1000(d/D)^{-3.24} (b/D)^{-1.18} X^{-0.74}$$

$$f_{\infty} = 0.0151(d/D) C_t^{0.308}, X = \gamma n_p^{0.7} b/H$$

$$\beta = 2 \ln(D/d) / [(D/d) - (d/D)], \gamma = \{ \eta \ln(D/d) / (\beta D/d)^5 \}^{1/3}$$

$$\eta = 0.711 \{ 0.157 + [n_p \ln(D/d)]^{0.611} \} / \{ n_p^{0.52} [1 - (d/D)^2] \}$$

### Baffled condition

$$N_p = [(1+x^{-3})^{-1/3}] N_{Pmax}$$

$$x = 3.0 (B_w/D) n_B^{0.8} / N_{Pmax}^{0.2} + N_{P0} / N_{Pmax}$$

### Fully baffled condition

$$N_{Pmax} = 5.0 (n_p^{0.7} b/d)^{0.75}$$

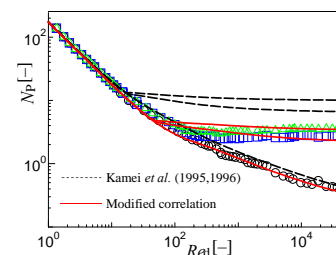
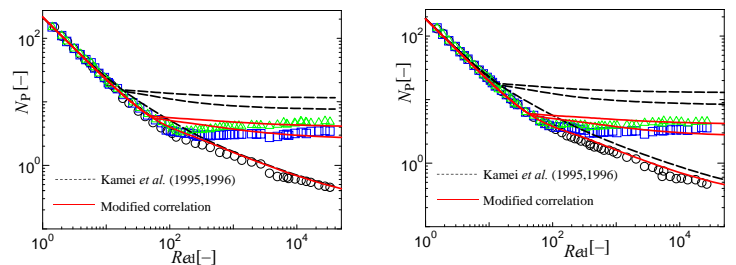


図8 MB(左上), FZ(右上), MR205(左下)の動力相関

○: 邪魔板無, △: 邪魔板4枚, □: 邪魔板2枚