

E303

浄水施設向け高効率式フラッシュミキサーの開発

○(佐竹化学) (法)後藤尚文*・(正)根本孝宏・(正)加藤好一

(メタウォーター) (法)久本祐資・(法)山口太秀・(北見工大)海老江邦雄

1. 緒言

昨今、全国的に浄水施設の老朽化が進行している。また、人口減少や節水意識の高まりにより使用水量が減少し、事業体の財務状況が徐々に悪化している。さらに事業の一部民営化の動きや地球温暖化等の環境問題が加わり、設備のコスト削減や省エネ化が強く求められている。そこで、高効率な攪拌を実現した RB Mixing System¹⁾を薬品混和池のフラッシュミキサーに適用することで、電力費削減が可能か検討したので報告する(以下RB式フラッシュミキサー²⁾と称する)。

2. RB式フラッシュミキサーの概要

RB式フラッシュミキサーの槽内フローパターンを図1.に示す。攪拌槽の上部に配置したインペラ(4枚パドル)によって槽内に旋回流を作り出し、槽底部に設置した放射状ブレード(RB)によってその流れを効率よく竜巻状の上昇流に変換させる。槽全体として大循環フローを形成し、低動力で効率のよい攪拌が可能となる。

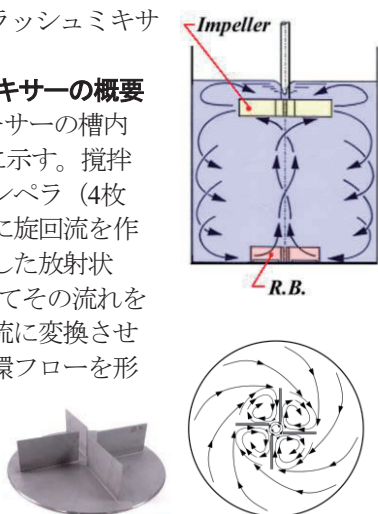


図1. 槽内フローパターンとRB写真

3. ラボスケール実験(バッチ)

ラボスケールで従来型の4枚パドル翼2段とRB式フラッシュミキサーとの性能比較実験をバッチで行った。液容量は45L、実験用原水としてカオリン濁度10度、凝集剤はPAC 30mg/Lを使用した。それぞれの翼で急速攪拌を行い、ジャーテスターによる緩速攪拌、静置ののち、上澄水濁度を評価した。図2.にその結果を示す。同じ攪拌強度(G値)の時、従来翼に対してRB式フラッシュミキサーの上澄水濁度が同等以下になることが確認できた。

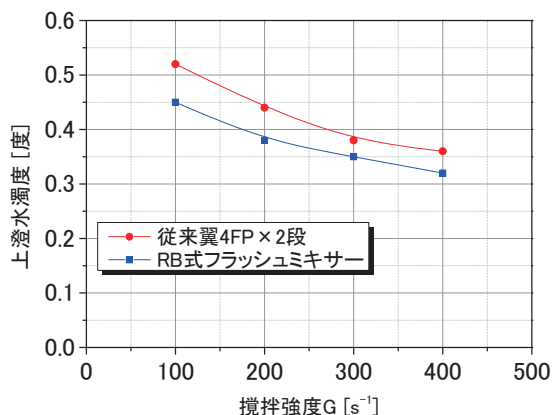


図2. 攪拌強度変更時の上澄水濁度

4. 実施設における実験

A 浄水場の84m³混和池において、既設翼(タービン翼2段)とRB式フラッシュミキサーとの性能比較実験を行った。原水濁度には変動があるが、低濁度時、高濁度時共に従来翼に対してRB式フラッシュミキサーの沈殿水濁度が同等であり、問題なく処理性能が発揮されていることを確認した。また、同G値で比較するとRB式フラッシュミキサーは既設機に対して消費電力が60~80%程低減できることがわかった。

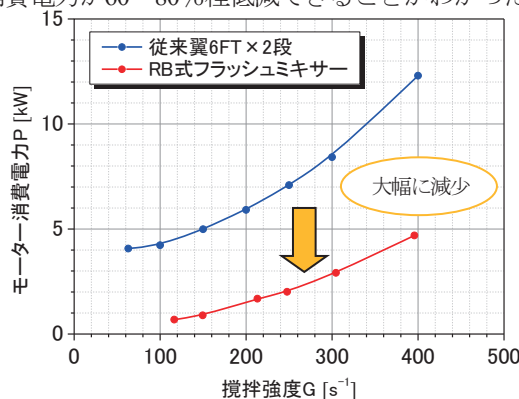


図3. 攪拌強度変更時のモーター消費電力

5. CFD解析による検証

CFD解析により、実施設スケールにおけるRB式フラッシュミキサーの動力、及び流動状態の検証を行った(図4.)。CFD解析で算出した動力値がA 浄水場で測定したものとほぼ一致した。また、滞留時間を変化させ、RB特有のフローが形成される条件の検証を行い、適応可能な滞留時間を確認した。

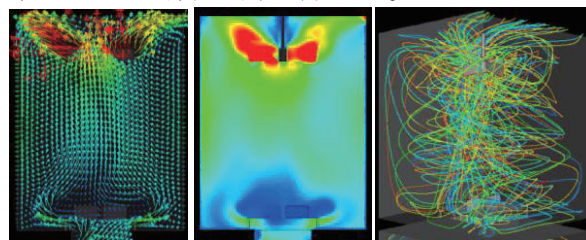


図4. CFD解析による流速ベクトル、コンター、パスライン図

5. 結言

RB式フラッシュミキサーにより高効率な攪拌が可能となり、従来のフラッシュミキサーよりも大幅に動力を削減できることを確認した。今後、RB式フラッシュミキサーの様々な混和池への適用を検討し、消費電力の削減に貢献していきたいと考えている。

参考文献

- 1) 加藤ら, 放射状バツフル付攪拌による流体諸特性, 化学工学会第59年会, 205, (1994)
- 2) 久本ら, 混和池におけるフラッシュミキサーの省エネ化, EICA, 23, p191, (2018)