

# 液表面ガス吸収専用翼の開発と性能評価

(佐竹化学機械工業) ○(法)後藤尚文\*・(正)根本孝宏・(正)加藤好一

## 1. 諸言

水添反応などに代表される、液表面からのガス吸収を目的とする系では、従来から大型広幅翼が多用されており、当社でも難流動性流体や粘性変化を伴う系、また、高濃度スラリー等を対象として開発・製品化した大型広幅翼を用いてきた。多大な動力(Pv)を加え、大型広幅翼を用いることで、それなりの性能を発揮するものの、一方でガス吸収専用として開発されたものではなく、エネルギー効率面で最適とは言い難かった。近年では、この効率的な攪拌翼の要求が増えてきている。本報では、液表面からのガス吸収に特化して開発した専用翼 GD220 インペラに関し、検討結果及び得られた諸特性について報告する。

## 2. 実験装置・実験内容

実験装置図を図1に示す。攪拌槽は槽径：D=240mm、透明アクリル製 120度コニカル槽(実機要望)の、2-バッフル条件とし、作動流体は水道水を用いた。

一般的な大型広幅翼は、高動力で槽内をかき乱し、ガスを分散・微細化させて液表面からのガス吸収目的を達成させる。我々は、このガス吸い込み・分散作用に適したフローに着目し、低動力で液面から槽底部への強力な吸い込み作用を有する MR210 インペラを用い、単に槽内を多大な動力でかき乱すだけではなく、液表面から吸い込んだガスを、槽底部へ引き込んで分散させることで、高いガス吸収性能を発揮することを確認するに至った。この結果を基に、より低動力で吸込みを強化した適切なフローの形成と、翼吐出作用を向上させた攪拌翼として GD220 インペラの開発に至った。

GD220 インペラは、槽底部吐出部にのみ前方に迫り出した二重翼構造が最大の特徴である(図2)。二重翼効果により吐出作用を強化し、また、クリアランス部は翼面積を減少させ、抗力が低減することでPv一定における翼先端周速の増加を可能とした。翼上部形状や軸クリアランスにも改良を加え、効率的に液表面からガスを吸込み、槽内へ分散させるよう検討した。

検討には、流動解析にCFD (FLUENT)を用い、実験にてガス分散状態観察、動力測定をおこない、ガス吸収性能： $k_L a$ を物理吸収法によって測定し、評価した。

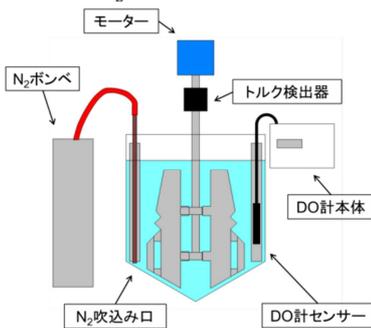


図1. 実験装置図

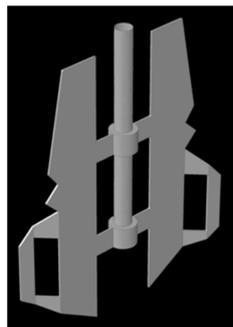


図2. GD220 Impeller

## 3. 実験結果

図3にCFDによるGD220インペラの流動解析結果を示す。液表面から槽下部へ至る強力な吸込み流が形成され、翼吐出部では二重翼効果による高い吐出流が得られている。図4はガス分散状態である。吸込んだガスが槽下部へ引き込まれて分散される状況が確認できる。単に槽内をかき乱すのではなく、効率的にガスを吸込み、剪断作用の高い強力な吐出作用によって分散されている。また、図5にガス吸収性能： $k_L a$ の結果を示す。従来型大型広幅翼 MR203 インペラと比較して約15%、吸込み作用、吐出作用に優れた MR210 インペラと比較して約7%のガス吸収性能向上を達成した。

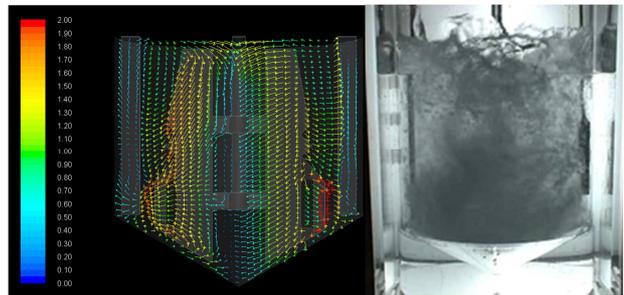


図3. GD220 インペラのフローパターン

図4. GD220 インペラのガス分散状態

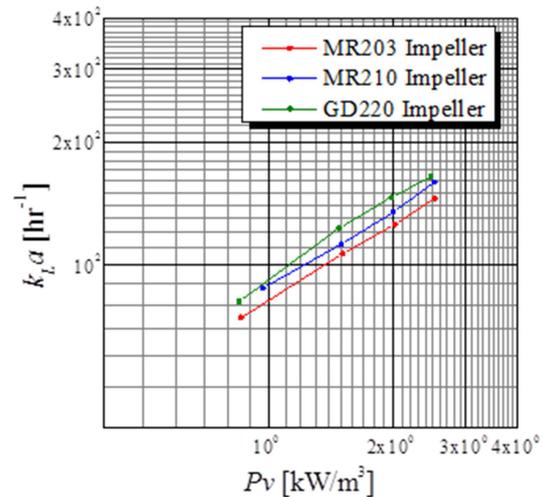


図5. 各種大型翼のガス吸収性能比較

## 4. 結言

液表面ガス吸収専用翼として開発したGD220インペラは、従来型大型広幅翼(MR203, MR210インペラ)を上回るガス吸収性能が得られた。本翼を製品として上市させると共に、引き続き様々な攪拌目的と、高度化する要求に応えるため、各々に必要な作用を把握し、それに合った物理的作用を有する攪拌翼・装置の開発を行っていく。

\*n.goto@satake.co.jp