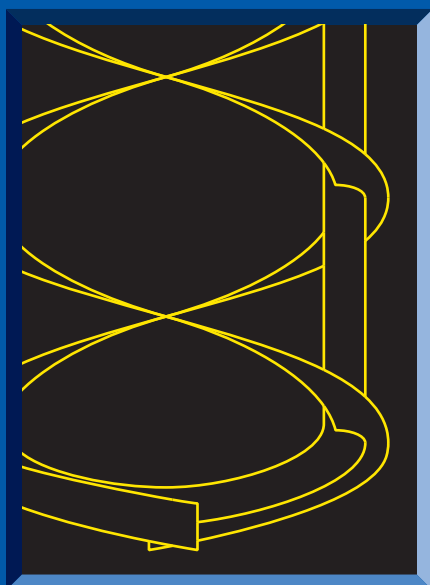


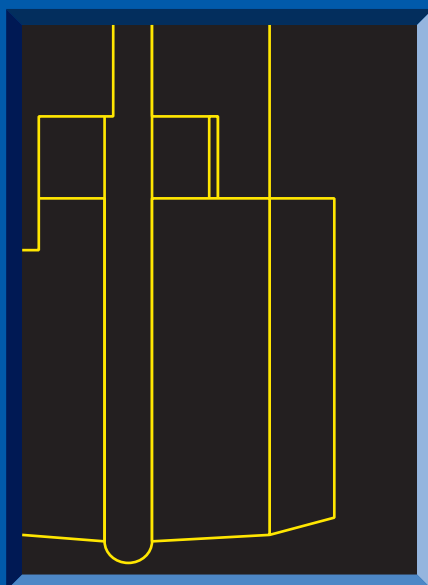
AGITATION

攪拌総合カタログ

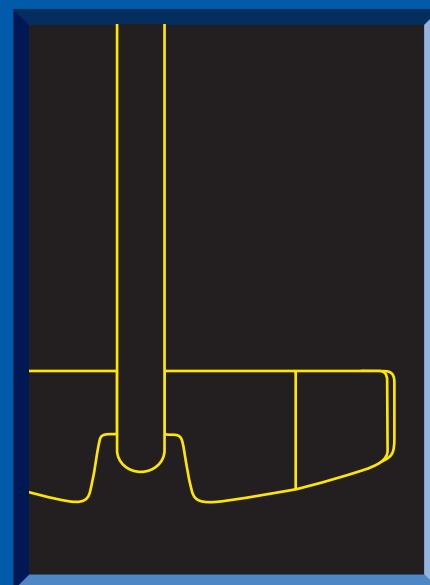
LOGBORN



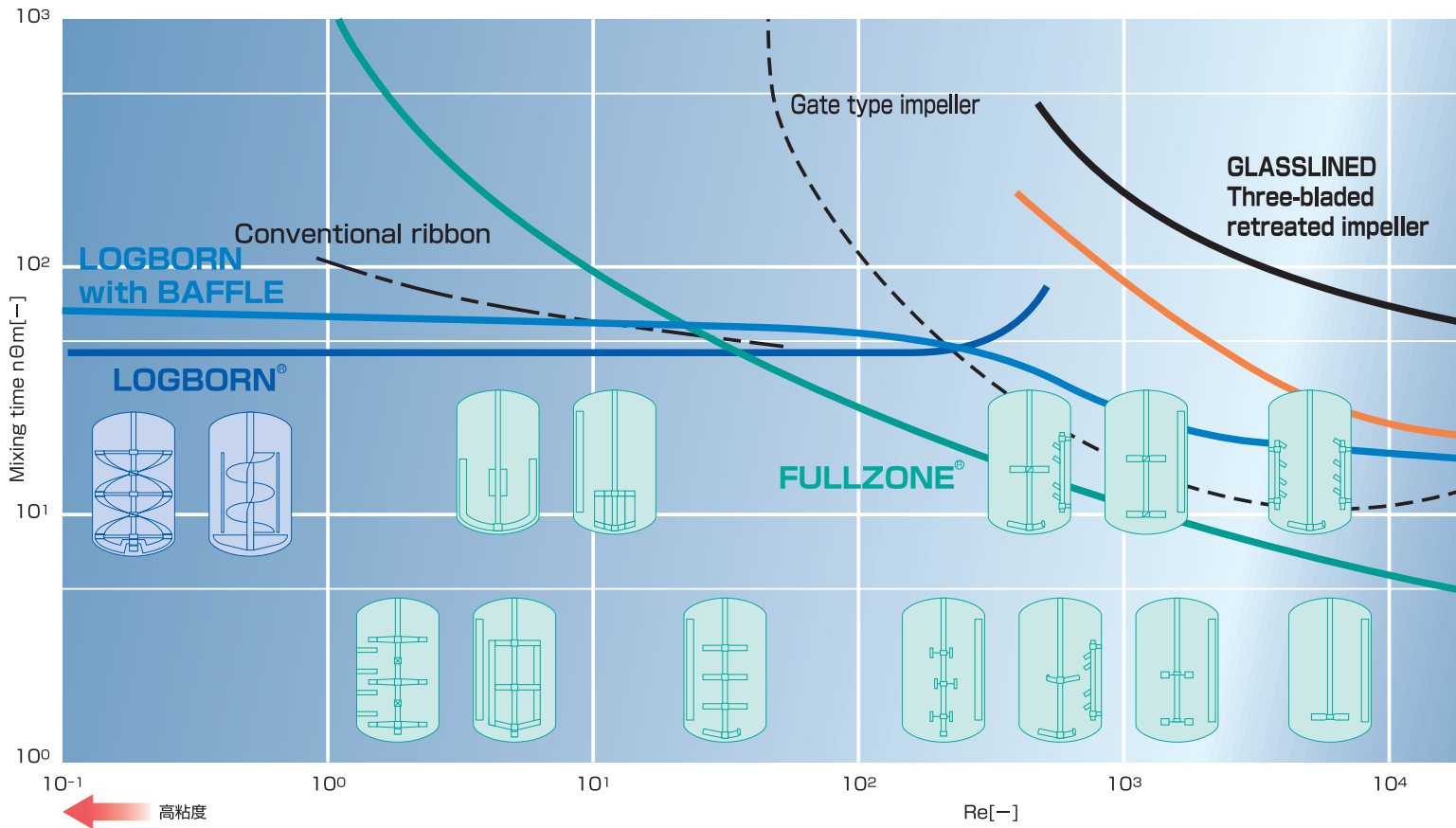
FULLZONE



GLASSLINED TWINSTIR



神鋼環境ソリューションの攪拌技術



LOGBORN®

LOGBORN with baffle

省エネルギー

高粘度まで効率よく均一混合ができ、特に高粘度液(500Pa・s以上)や異粘度液の混合では、従来型リボン翼に比べ所要動力が1/4になります。

混合不良部が無い

槽底部及び攪拌軸周辺の停滞域を解消。画期的なフローパターンの実現により、製品の高品質化と付着防止に力を発揮します。

混合可能な最大粘度は3000Pa・s以上

従来型リボン翼の適用限界(実用上MAX.約500Pa・s)を大幅に超える超高粘度域まで対応できます。

ヘリカルリボン翼

フレーム構造リボン翼に最適なディメンジョンで、混合性能を向上させます。

オリジナルタイプ

フレーム

リボン翼を軸に代わってフレームで支え、リボン翼のつくる上下循環流とフレームのつくる半径方向の吐出流が合わさって混合性能を向上させます。

槽底部の流体を半径方向に流動させ、槽底部の混合不良を解消。リボン翼との一体構造により攪拌槽全域の流動をスムーズにします。

ボトムリボン翼

バッフル付タイプ

粉体原料の溶解も適用可能

樹脂ペレットや粉体原料の溶解にも適用できます。

バッフル

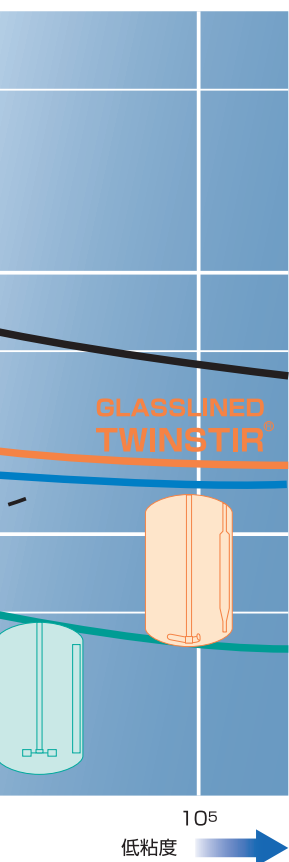
バッフルを追加することにより低粘度での混合性能を改善します。

ヘリカルリボン翼

神鋼環境ソリューションは、攪拌目的に応じて科学的な根拠と、豊富な経験をもとに最適な攪拌システムを提供してきました。これからもこの姿勢は同じです。

さらに、これまでの経験をもとに開発した高効率攪拌翼「ツインスター」「フルゾーン」「ログボーン」を加え一層の攪拌システムの合理化を進めていきます。

n・θm-Re曲線の比較



GLASSLINED TWINSTIR[®]

少液量から攪拌が可能

攪拌槽呼称容量の3%程度の液量から攪拌可能です。

高効率

オーバル三枚後退翼に比べPv値同一で混合時間を50%~70%に短縮できます。また50%~80%の動力で粒子の均一浮遊及び液滴の分散が可能です。

密閉型攪拌槽への取付が可能

センターマンホールから挿入可能な形状(2枚翼)であり、密閉型の攪拌槽に取り付けが可能です。

オーバル三枚後退翼と軸径同等

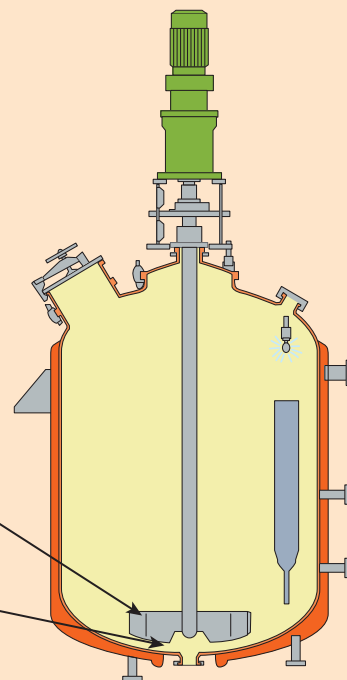
オーバル三枚後退翼と軸サイズの互換性があり改造も容易です。

翼先端を後退させた2枚板翼

後退させた2枚板翼により吐出性能が向上し、混合時間を短縮します。

翼下面が攪拌槽底面に沿う形状

吐出性能を向上させ、少液量攪拌を実現します。



FULLZONE[®]

高効率(省エネルギー)

従来翼にくらべPV値同一で混合時間の半減がはかれます。

少ない動力で粒子の均一浮遊と液滴分散を実現

平均的に半分の動力で達成されます。スラリー攪拌、エマルジョン反応には最適です。

広い粘度域で効率よい均一混合が可能

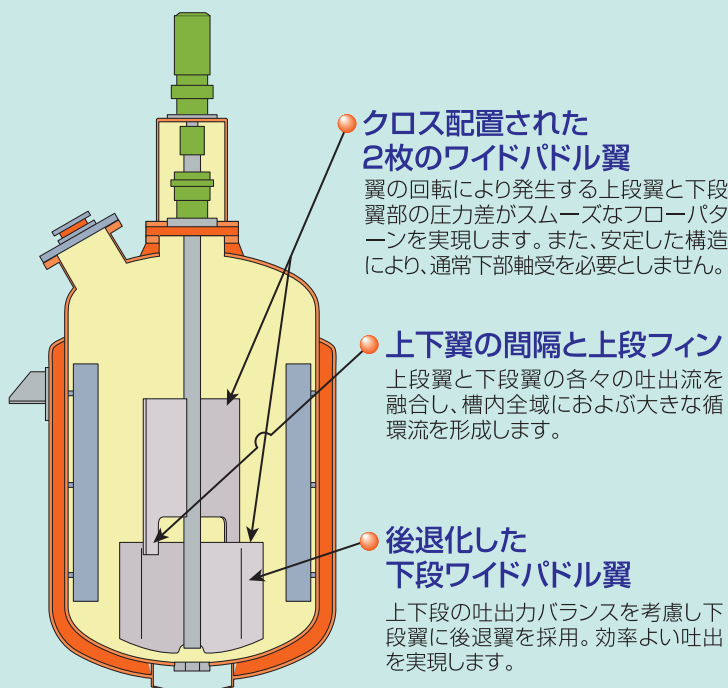
100Pa・sの高粘度まで可能。特に0.001Pa・s~30Pa・sでは従来翼よりも効率よい混合が行えます。

優れた伝熱性能

缶内境界係数が大幅に向上します。緩やかな回転とあわせ、晶析にも最適。

抜群のガス吸収

ダイナミックなフローパターンが表面ガス吸収性能を倍加しました。塩素化反応、水添などに力を発揮します。



フルゾーンの攪拌特性

混合

広い粘度範囲で効率良い均一混合が可能

フルゾーンは、従来、一つの攪拌翼では対応出来なかった広い粘度範囲(1~10万cP)での効率良い均一混合が可能です。また液量の変化にも安定した混合性能を発揮します。

脱色実験による混合の評価

液粘度：0.03Pa・s(5m³機、0.24Pa・s相当)
攪拌動力：0.1kW/m³、H/D=1.25

RPM Re	66 2.7x10 ³	110 4.2x10 ³	109 3.5x10 ³	125 4.4x10 ³	130 4.2x10 ³
Start					
5sec.					
10sec.					
15sec.					
20sec.					

液粘度：18Pa・s(5m³機、90Pa・s相当)
攪拌動力：2.0kW/m³、H/D=1.25

RPM Re	95 8.2	169 17	180 8.8
Start			
60sec.			
120sec.			
180sec.			
240sec.			
300sec.			

液粘度：1.2Pa・s(5m³機、7.5Pa・s相当)
攪拌動力：0.3kW/m³、H/D=1.25

RPM Re	87 0.9x10 ²	156 1.6x10 ²	145 1.2x10 ²	175 1.8x10 ²	187 1.6x10 ²
Start					
20sec.					
30sec.					
40sec.					
60sec.					

液量の変化による混合性能評価

Re=5.8x10⁴~6.8x10⁴、Pv=約0.1[kW/m³]

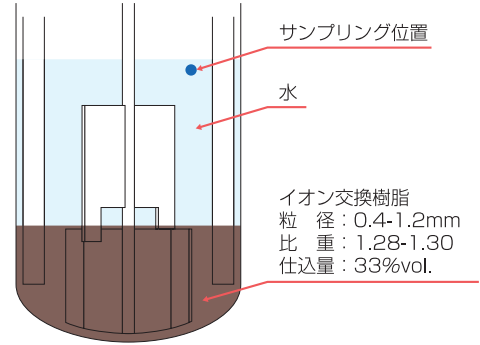
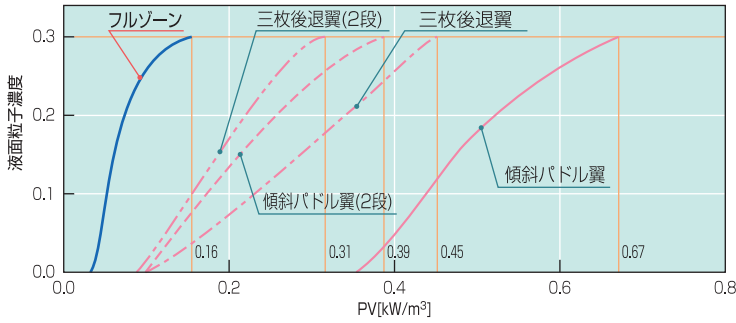
H/D TIME (sec)	1.25	1.0	0.75	0.5	0.25
2 (8)					
4 (12)					
6 (18)					

固液攪拌（粒子浮遊）

低回転で固体粒子を壊さずに均一に浮遊

フルゾーンの優れた流動特性(大きな吐出量+フローパターン)により槽内全域に固体粒子を均一浮遊させることが可能です。また、低回転で浮遊出来るため粒子の破壊を防止できます。

固体粒子の均一浮遊に必要な動力の比較

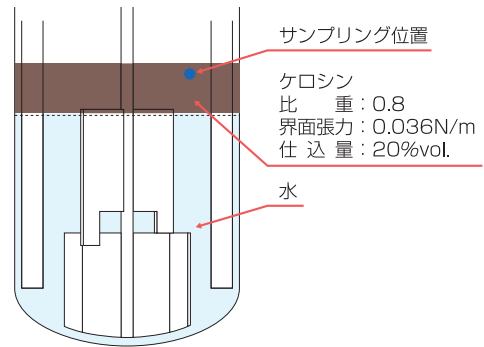
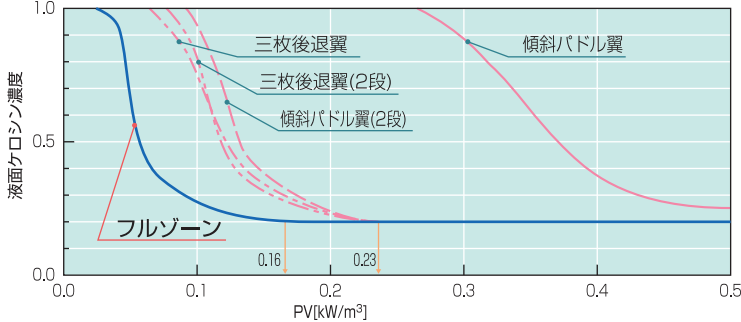


液液攪拌（液液分散）

小さい撹拌動力で効率良く液滴を分散

フルゾーンの優れた流動特性(大きな吐出量+フローパターン+上段翼の軽液引き込み)により比重の異なる液を槽内全域に均一分散させることが可能です。また、低回転でマイルドな撹拌を行うため局所剪断による液滴の過剰分散を防ぎ、シャープな液滴を得ることができます。

液液系の均一分散に必要な動力の変化

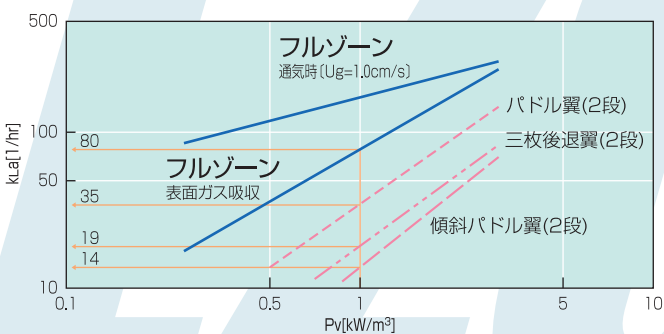


ガス吸収

液表面からのガス吸収が可能

ダイナミックなフローパターンにより、従来翼の2倍以上の表面ガス吸収性能が得られます。また、通気ガス吸収でもタービン翼と同等のガス吸収性能が得られます。

水-空気系での溶存酸素計によるガス(酸素)吸収性能評価

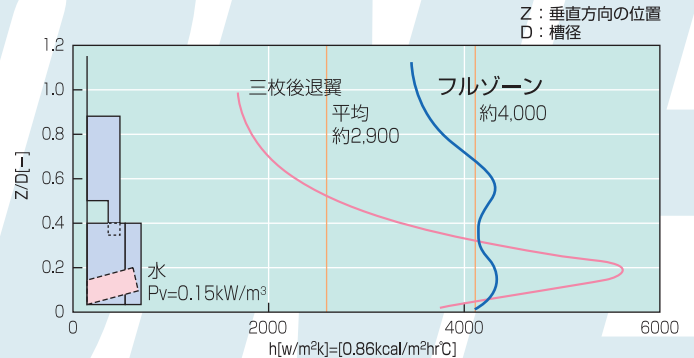


伝熱特性

槽内全域で優れた伝熱性能を発揮

槽底から液面までの撹拌翼の作用が均等に伝わり一様な伝熱係数が得られます。そのため従来翼に比べ約40%大きな槽内境膜伝熱係数が得られます。

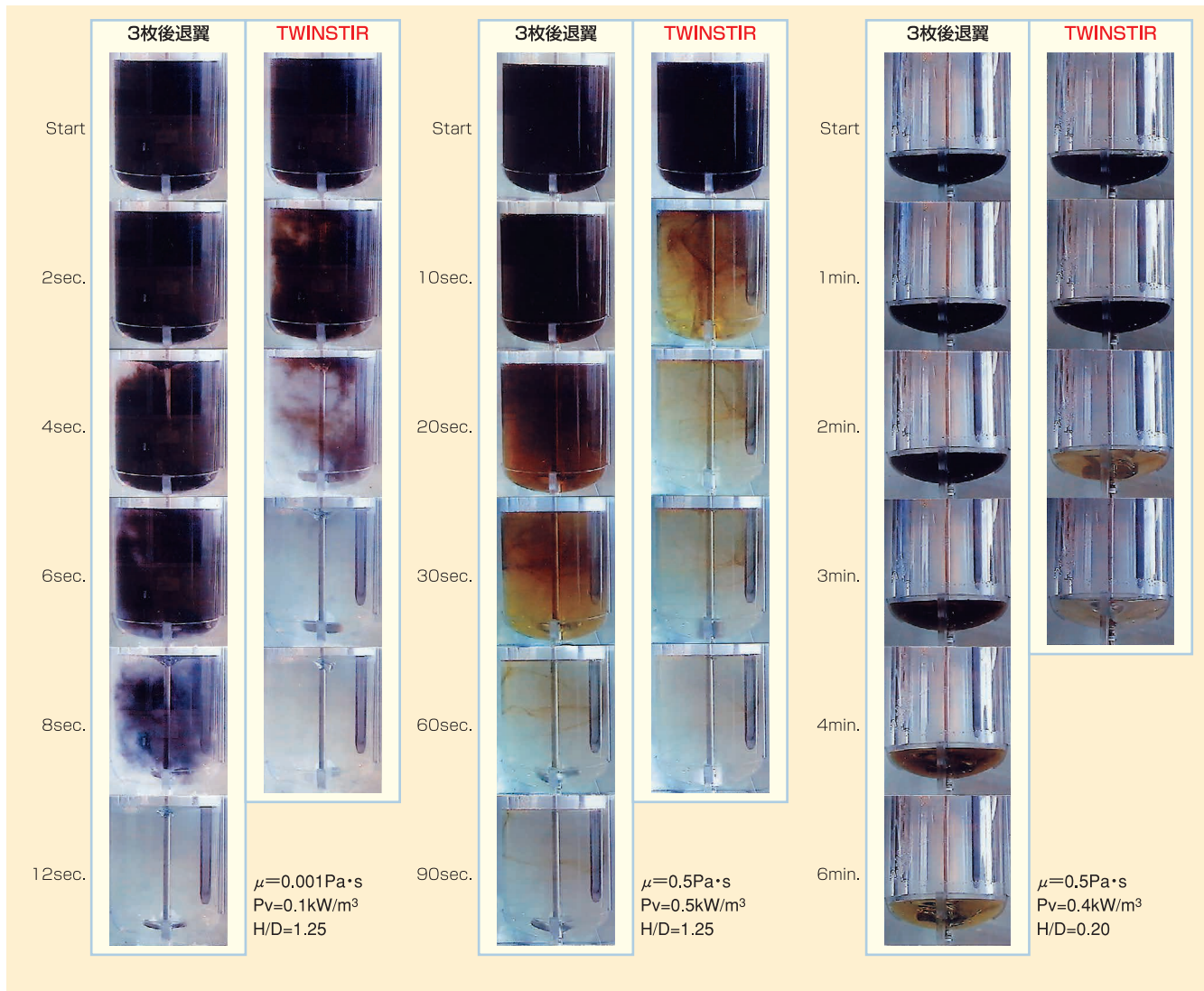
ジャケット局所熱伝達係数の軸方向分布



ツインスターの攪拌特性

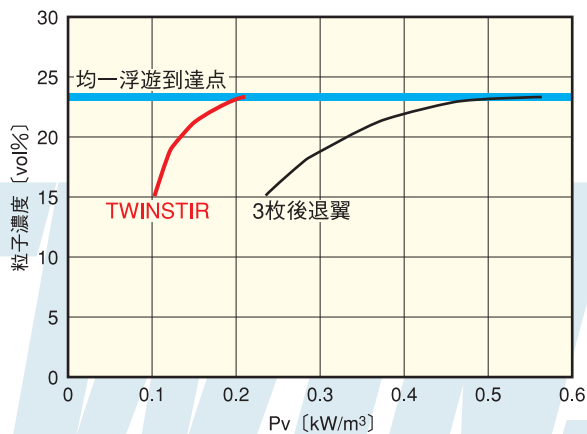
混合特性 脱色反応による混合の評価

3枚後退翼を上回る吐出性能を引き出すと共に、3%からの少液量攪拌にも適用できます。



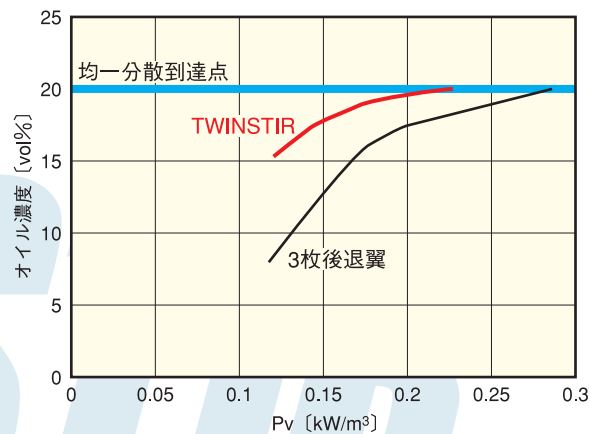
固液攪拌特性 粒子浮遊

約50%の動力で固体粒子の均一浮遊が可能



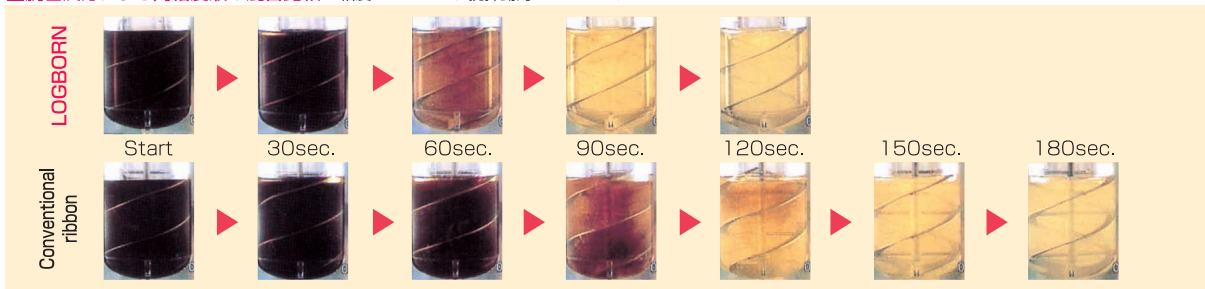
液液攪拌特性 液滴分散

約80%の動力で液液系の均一分散が可能



ログボーンの攪拌特性

■脱色反応による同粘度液の混合比較 粘度：11Pa・s、攪拌動力：2kW/m³、H/D=1.25



■脱色反応による異粘度液の混合比較 粘度：槽液 16Pa・s、添加液 0.001Pa・s、攪拌動力：3kW/m³、H/D=1.25



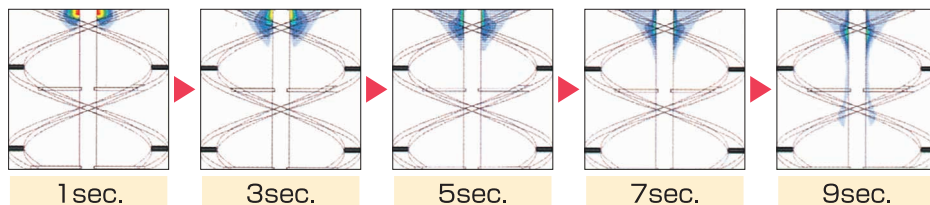
■超高粘度液の混合過程 粘度：3,000Pa・s、攪拌動力：6kW/m³、H/D=1.25



ログボーンとヘリカルリボンのフローパターン比較

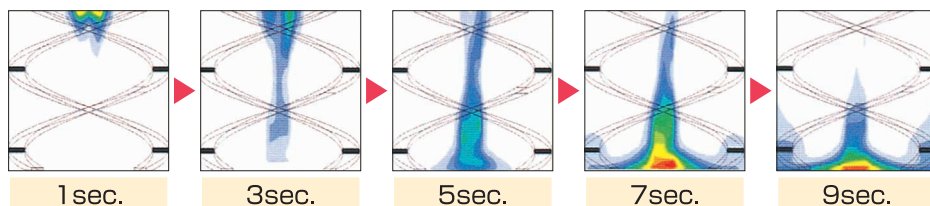
■ヘリカルリボン(軸あり)

一般的なヘリカルリボン翼は、攪拌槽中心部の軸まわりに滞留域が生じるため混合効率が低下します。



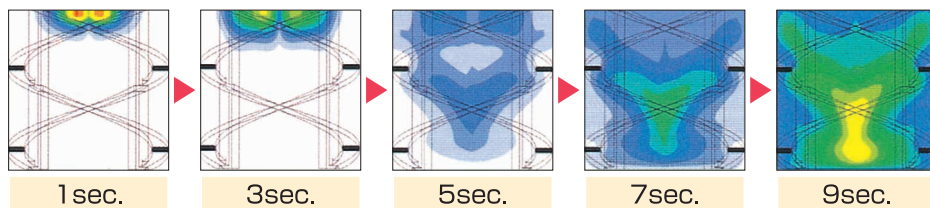
■ヘリカルリボン(軸なし)

軸をとる事で攪拌中心部の軸まわりの滞留域は解消され、混合効率もアップします。



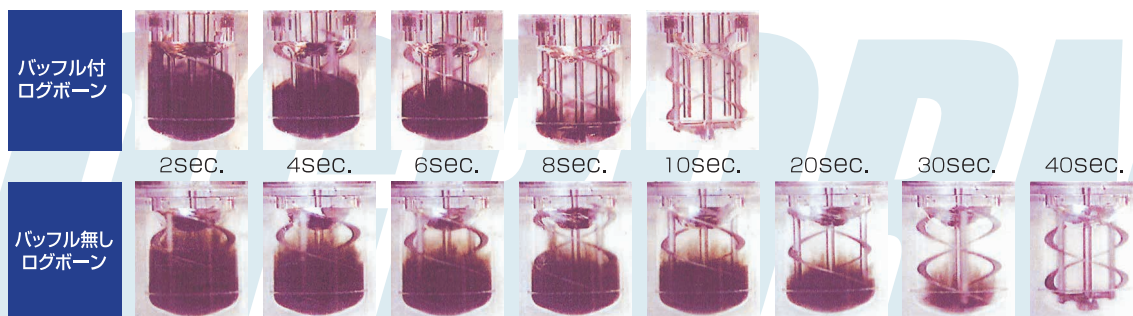
■ログボーン(軸なしフレーム付)

軸まわりの滞留域も解消され、さらにフレームとリボン翼の相互作用により、効率的な混合が可能となります。



ログボーン翼バブル付・無しでの混合比較

槽 径：φ200
回転方向：壁面搔上
回転数：100R/M
内溶液：水

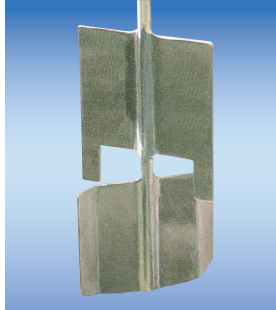


テスト装置

当社では研究試験設備用の攪拌翼からパイロットテスト設備まで種々のテスト装置に対応しております。

1 ビーカーテスト用フルゾーン翼

1~3ℓセパブルフラスコテスト用にステンレス製フルゾーン翼を準備しております(即納)。フルゾーンのビーカーレベルでの性能確認や、効率良い研究開発にご利用いただけます。



2 パイロットテスト用攪拌槽 (フルゾーン)

SUS316製60ℓテスト装置を準備しております。コマーシャル機設計前の性能確認にご利用いただけます。



SUS316製60ℓテスト装置

研究開発

攪拌装置の改善改良は、槽内の流動状態を確認することから始まると言っても過言ではありません。神鋼環境ソリューションでは攪拌槽内の流動状態に着目し、透明可視化槽による目視観察、着脱色実験などを行い攪拌翼の開発、攪拌装置の改善改良を行います。



可視化テスト装置

パイロットテスト装置の改造

お客様のテスト装置にあったフルゾーン、ログボーン、ツインスターの設計、製作にも対応させていただきます。

株式会社 **神鋼環境ソリューション**
KOBELCO ECO-SOLUTIONS CO.,LTD.

プロセス機器事業部 PROCESS EQUIPMENT DIVISION

URL : <https://www.kobelco-eco.co.jp>

