

## 佐竹マルチミクスが化学工学会 2023 年度技術賞を受賞

佐竹マルチミクス株式会社（本社：埼玉県戸田市、代表取締役社長：西岡光利、以下当社）の分級装置の技術が、社団法人化学工学会の 2023 年度技術賞を受賞しましたことをお知らせいたします。

### 【受賞技術】

#### 高精度湿式分級装置 “アイクラシファイア i Classifier” の開発と製品化

※院去貢氏（ケミマ・ラボ）との共同受賞になります。

化学工学会学会表彰における技術賞は、化学工学に関する技術または化学関連産業の技術またはシステム開発に関して特に顕著な功績のあった個人もしくは共同研究・開発者に対し授与される賞です。

当社は、攪拌機のトップメーカーとして 100 年にわたり攪拌における専門技術、流体解析技術、シミュレーション技術やノウハウを積み重ねてきました。近年は、それらの技術を活かして新しい産業分野の工業製品の開発・上市に成功しており、そのひとつが超高精度湿式分級装置 アイクラシファイア（図 1）です。

今回の受賞は、アイクラシファイアが高く評価されると同時に社会貢献への大きな期待を受けてのものとして理解しており、誠に光栄であります。2022 年には当社 攪拌技術研究所から独立して、分級事業部としての活動を開始しており、ますます独立性と迅速な対応を實踐できる環境が整い、来春には 5 倍スケールアップモデルの発売を予定し、開発や製品供給を介してさらなる社会貢献に努める所存です。

化学工学会 表彰発表サイト <https://www.scej.org/award/scej-awards/>

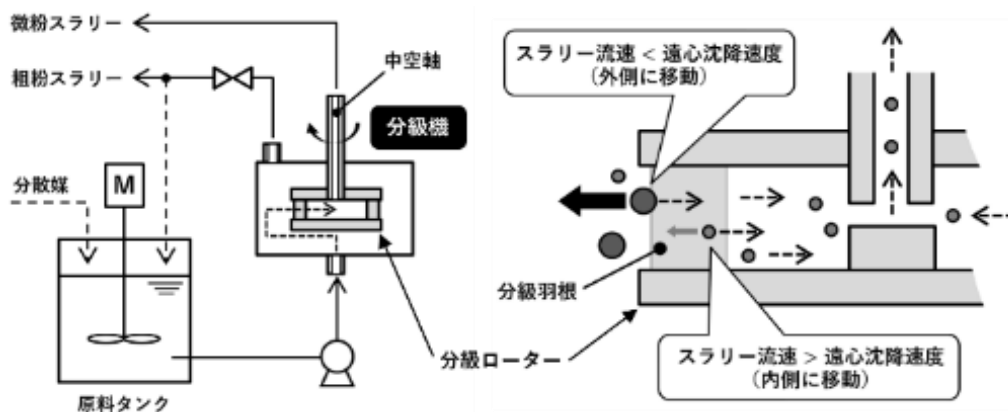


図1 アイクラシファイア i Classifier

**【受賞技術の解説】**

まず、製品開発に至った背景として、近年は生活に身近なスマートフォンやウェアラブル端末に使われる電子部品やバッテリーの超小型化技術が一層進化しており、部品に供される粉体材料も同様に小型化が加速しており、粒子径も日進月歩で小さくなり分布幅もより狭く厳しい範囲の粒子群が要求されている。それらの要求は、従来の分級技術では対応が難しい領域に達しており、当社はものづくり産業におけるそれらのニーズと将来性、さらには当社の事業の多角化を目標に製品開発に本腰をいれ取り組むことになった。

本機に分級原理は「湿式遠心力分級」である。図2に装置の校正と分級原理のイメージを示す。原料タンク内のスラリーは、ポンプで分級機内に一定流速で送られる。機内には分級ローターの高速回転により、高遠心力場が形成されている。分級ローター近傍に到達した液中の粒子には、外向きの遠心力と内向きのローター内部に向かう液流による抗力が作用する。二力のバランスは粒子径により変化し、ちょうど力の釣り合いがとれる粒子径（分級粒子径）が存在する。分級粒子径より小さい粒子は抗力が勝り、分級ローターの内側に入り、中空軸内を通り、微粉スラリーとして回収される。一方、分級粒子径より大きい粒子は遠心力が勝り、分級ローターに入ることができず、粗粉スラリーとして回収される。同原理の機械は1990年代にあったが、分級精度が悪い、大量生産の時代にニーズにマッチしない等の理由で普及しなかったと分析している。



**図2 アイクラシファイアの装置構成と分級原理**

我々は分級室内の流れを整流し、乱れが極めて少ない状態をつくり、粒子を大きさ毎に整列させることができれば、理論分級に近い分級ができると考えた。3Dモデル作成→CFD解析による最適形状の予測→3Dプリンターによるローター作製→スラリーを用いた分級評価試験のルーチンを繰り返し行い、形状最適化を図った。その結果、第1の特許技術である「分級粒子径一定領域の拡大（特許6713540号）」により、分級ローター内への分級粒子径以上の粗粉の飛び込みを抑制し分級精度は格段に向上し

た。次に、第2の特許技術である「整流羽根の効果（特許 7166351 号）」により、分級ローター内部から近傍への流れを整流化し、乱れを抑制することができた。図3（左）は、原料スラリーと粗粉カット処理で得られた微粉スラリーの粒度分布である。5  $\mu\text{m}$  以上の粒子を粗粉と見立てた。新型ローターは粗粉がほぼ完全に除去され、急峻な分布となる。図3（右）は、粒度分布から算出した部分分離効率曲線と分級精度指数  $K$  である。 $K=1.04$  と理想分級に限りなく近い、目標の「高精度分級」を実現することができた。

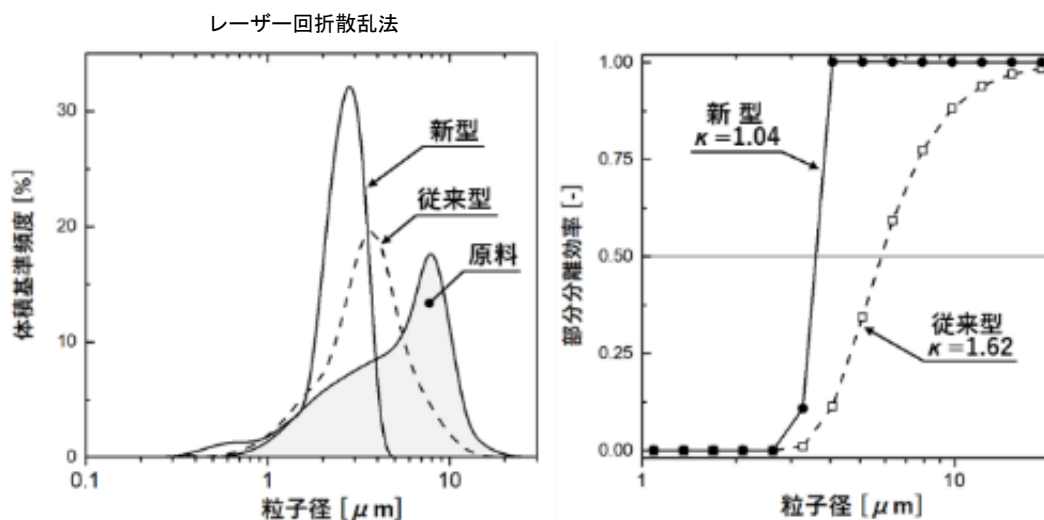


図3 新旧分級ローターの分級性能の比較結果

実製造現場では、分級工程が生産能力のボトルネックになるケースが往々にしてあり、本機の導入により、従来比「処理時間 80%短縮、収率 50%アップ」などの驚異的な性能向上を実現できる事例が増えている。また、粒子径均一化や粗大粒子の精密除去は、各種デバイスの高性能化や信頼性の向上に直接的に貢献している。

その他に本分級装置の特長として、自動運転機能によって無人で処理を完遂し、仕上がり分級品が自動で回収され、労働時間・環境負荷低減に大きく貢献できる。また、IoT化により遠隔地からの工程の進捗確認や機器の状態を監視でき移動や入退出時間削減に寄与できる。さらに、分級シミュレーター、容易なスケールアップ、分散機とのハイブリット化、シールレス化、湿式ならでの安全性など様々な工夫と配慮が施されている。

装置を必要とする主なフィールドとして、電子材料、研磨剤、電池材料、化学バイオ分析素材などの、川中から川下産業の製造プロセスが中心となっている。国内にとどまらず、米国や中国からも熱い視線を浴びている。それら以外で需要の大きい半導体分野の活用例を図4に示す。同分野での活用の幅は広

く、売上の比重も大きい。今後も、パワー半導体の市場拡大、バイオやリサイクル分野などの適用用途の拡大によるさらなる大幅な市場拡大が期待されている。



図4 半導体分野での活用例

製品詳細：アイクラシファイア <https://www.satake.co.jp/product/classifier/>

分級評価試験： <https://www.satake.co.jp/product/solution/classification/>

【お問合せ先】 佐竹マルチミクス株式会社  
研究開発本部 企画室  
MAIL: [info@satake.co.jp](mailto:info@satake.co.jp) HOMEPAGE: <https://www.satake.co.jp/>