

# 耐熱樹脂のアプリケーション



ホソカワミクロン株式会社  
粉体システム事業本部  
技術統括部 大阪技術部  
課長 渡邊 慶幸

## 1. はじめに

近年、強度に加え耐熱に優れた樹脂の需要が急増し、今後も伸び続ける分野であると考えられるが、この分野で当社が担う工程は、原料樹脂の乾燥及び熱処理である。

耐熱樹脂原料の性状には、大きく分けて以下の3種類がある。

- ① 粉体状
- ② ペレット状 (攪拌に強いもの)
- ③ ペレット状 (攪拌に弱いもの)

ここでは当社の耐熱樹脂に対する様々なアプリケーションの中から代表的な3例を紹介する。



図1 ペレット原料

## 2. 粉体原料へのアプローチ

樹脂の乾燥及び熱処理は、原料を高温で装置内に長時間滞留させなければならない。

この工程を効率的に進めるには、融点に近い温度で取り扱い、可能な限り短時間で目的に達する製品を得られれば、イニシャル、ランニング双方のコストを抑えることができる。

ここで力を発揮するのがホソカワ/ビーベックス トーラスディスクである。本機は、外面にジャケットを擁するU型ベッセル内に、ロータシャフト自体を伝熱面とする複数のディスクが並んだ形状の機械である。

本機は、原料粉体をU型ベッセル内に溜め、ロータシャフトが回転することにより効率的な熱交換を行う。

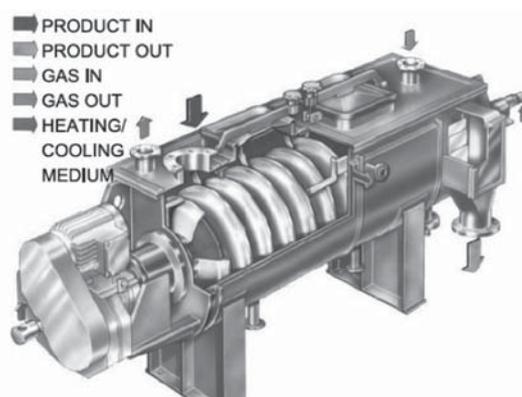


図2 トーラスディスク構造

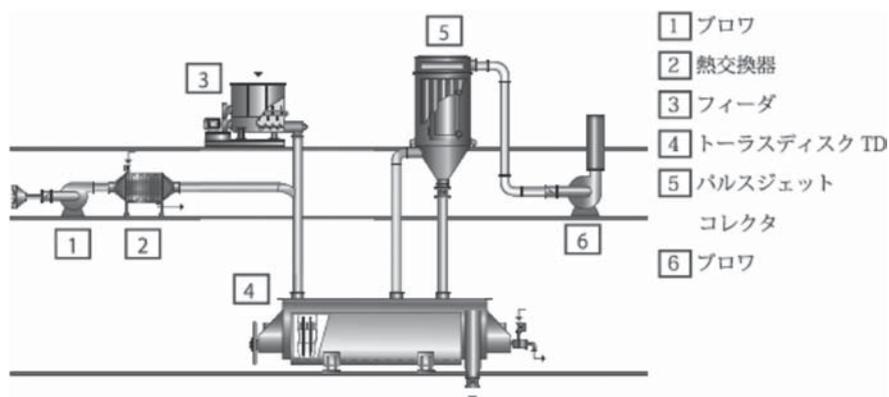


図3 トーラスディスクによるフロー例

この時、粉体温度は熱源温度に限りなく近づくが、融点近くに上限が決められた設定温度についても容易に調節することができる。

また、本機は1台で温度設定を2段階設定できる。よって熱処理を行うに従って融点の上昇する性質を持つ原料に対し、2段階でステップアップ昇温することが可能である。

### 3. ペレット状原料へのアプローチ(その1)

ここでは、ペレット自体が攪拌に強いものについて紹介する。

前述の粉体原料では採用できないが、ペレットの特徴を活かしたアプリケーションも提案可能である。それがホップドライヤ(ホッパリアクタ)である。

ホップドライヤの長所は、

- ① 構造がシンプル
- ② プラグフロー性が高い

- ③ キャリアガス分散性が高い
- ④ 粉化させることなく処理することが可能  
等が挙げられる。

また、ホップドライヤに原料を投入する前に、小型トーラスディスクを設置する。

これにより、ホップドライヤにおける乾燥、熱処理温度まで、速やかに樹脂温度を上げることができ、ホップドライヤ内で原料を昇温するエネルギーが不要となる。よってホップドライヤに投入するキャリアガスは、極限まで抑えることができる。

即ち、キャリアガス関連の機器全てを小型化することができ、ここでもイニシャルとランニングの両コストを低く抑えることが可能となる。

### 4. ペレット状原料へのアプローチ(その2)

ここでは、攪拌に弱い(攪拌機内でペレットが損傷する)原料のアプリケーションについて述べる。

第3章で述べたアプリケーションでは、トーラスディスク内でペレットが壊れてしまう。

この場合、ホップドライヤのみで乾燥、熱処理を行うプロセスとする。

原料を常温から昇温、その後一定の時間で乾燥、熱処理を行わなければならない。

ホップドライヤのみで処理を行う場合、熱源はキャリアガスのみとなる。第3章で紹介したプロセスと比較し、ガス量は10倍程度必要となる。

しかし当プロセスは、原料のプラグフロー性を維持するためにキャリアガス風量が多い条件においても良好な結果を得るための設計が容易である。

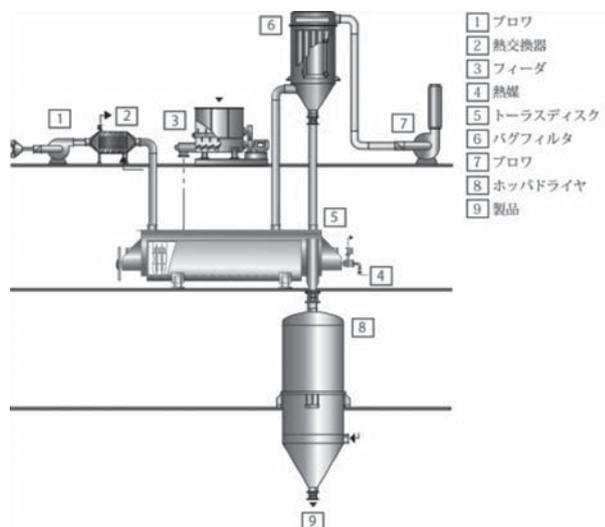


図4 ペレット原料用フロー例(その1)

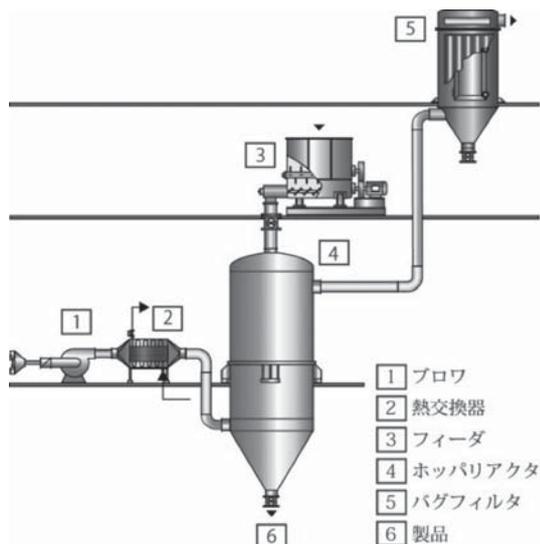


図5 ペレット原料用フロー例(その2)

## 5. 耐熱樹脂の用途

樹脂の長所は、軽量で加工がしやすいことだが、耐熱性に大きな弱点があり、金属製品を用いなければならぬ分野が多く存在する。

しかし、近年の技術開発により、耐熱性の高い樹脂が開発され、用途が格段に広がっている。

その主要な用途例は下記の通りである。

### (1) 電子部品のコネクタ

近年ではスマートフォンのコネクタが最大消費先となっている。

元来、樹脂は絶縁性が高いものが多く、電子部品の基盤等に多く使用されていたが、耐熱性が上がることにより、格段に用途が広がっている。

### (2) 充電式電池容器

充電式であるため、充電と放電を繰り返すことになるが、充電の際、電池自体が高温になることは避けられない。

この場合、耐熱性の高い金属容器を使用することが一般的であったが、これを樹脂に変えることができれば、電池自身の重量を大幅に軽量化することが可能になる。

これを自動車に用いれば、燃費向上に役立ち、スマートフォン等ポータブル電子機器に用いれば、持ち歩く際の負担が軽減できる。

### (3) フィルム

スマートフォンや最近急激にシェアを増している4Kテレビ等のディスプレイは、複数の原料から構成される多層状になっている。そのうちのいくつかの層には樹脂製品が用いられている。ディスプレイが単層ではなく多層で構成されるには理由があり、耐久性、耐光性、導電性等ディスプレイに不可欠な性質を持ち合わせたものが採用され、優れた製品に仕上げるために役立っている。

## 6. おわりに

今回、耐熱樹脂にターゲットを絞って述べたが、当社は汎用樹脂、エンジニアリングプラスチック、更には弱熱性樹脂に対する実績も豊富に所有している。

これらの経験を活かし、樹脂に関するアプリケーションの発展について常に努力し続けたいと考える。

表1 耐熱樹脂納入事例

アプリケーション	原料	処理能力	備考
トーラスディスク+ホッパーアクタ	ペレット	3MT/D	
トーラスディスク	粉体	375kg/h	
ホッパーアクタ	ペレット	350kg/h	
小型ホッパーアクタ	ペレット	—	テストプラント
小型トーラスディスク	粉体	—	テストプラント
トーラスディスク	粉体	1,000kg/h	
ホッパーアクタ	ペレット	700kg/h	
加熱器+ホッパーアクタ	ペレット	10MT/D	
バッチ式	粉体	—	テストプラント
トーラスディスク	粉体	1,500kg/h	
トーラスディスク+ホッパーアクタ	ペレット	10MT/D	