

コアンダ効果を利用し製品回収率を向上させた 噴霧乾燥用ディスクの開発

株式会社プリス

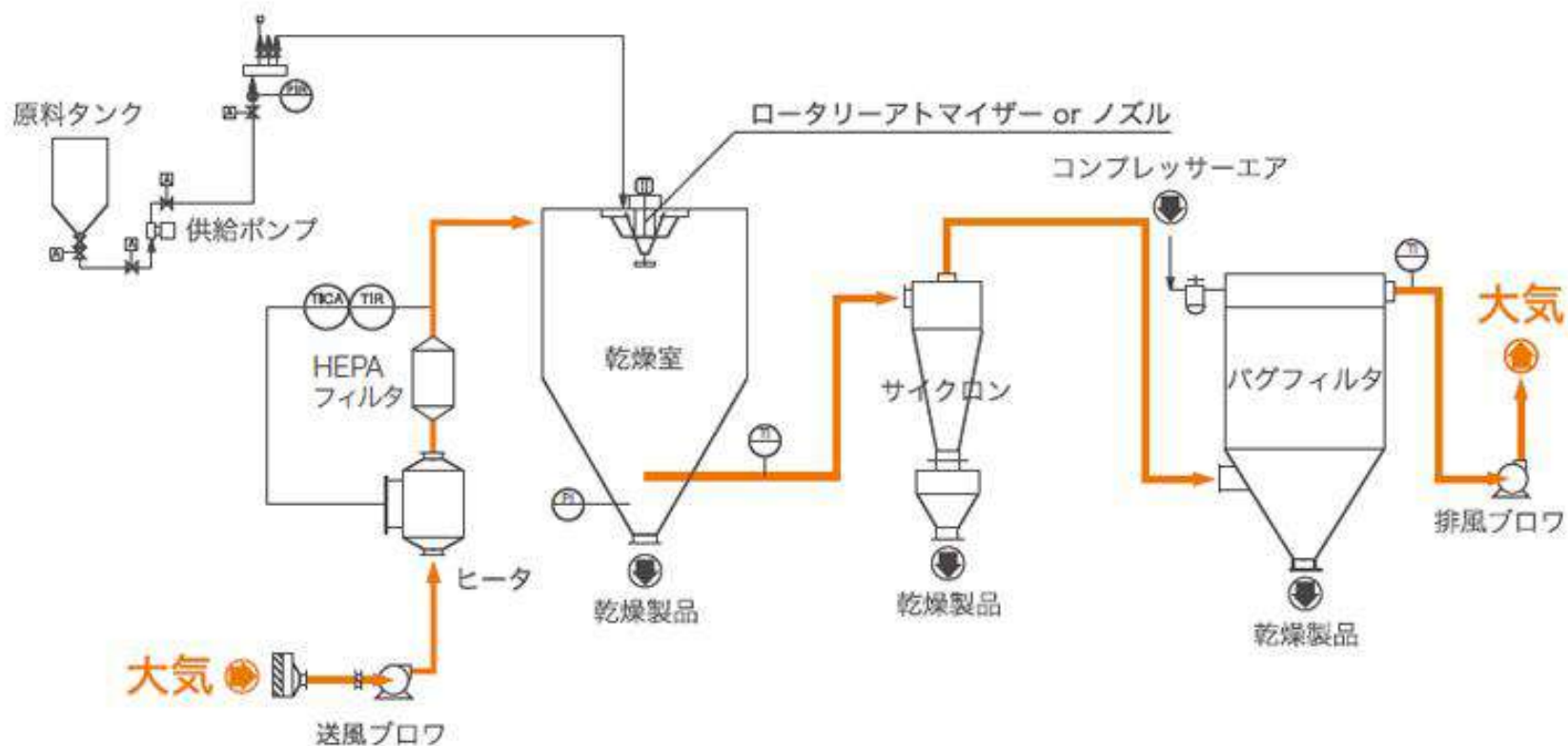
○川口晋也・加藤晋介・佐藤孝幸・三隅雄一・本保貴宣

スプレードライ（噴霧乾燥）とは

液体を霧状にし、熱風で乾燥させ、球状の粉末を得る方法。

- 液体原料から直接粉末化することができる
- 球状なので流動性の良い粉末ができる
- 乾燥時間がとても短く熱の影響が受けにくい
- 製品粉末の粒子径、残水分、嵩密度の調整も可能
- 連続運転の装置
- 他の粉体製造装置と比較して粒度分布がシャープ

スプレードライヤーのオープンシステムフロー



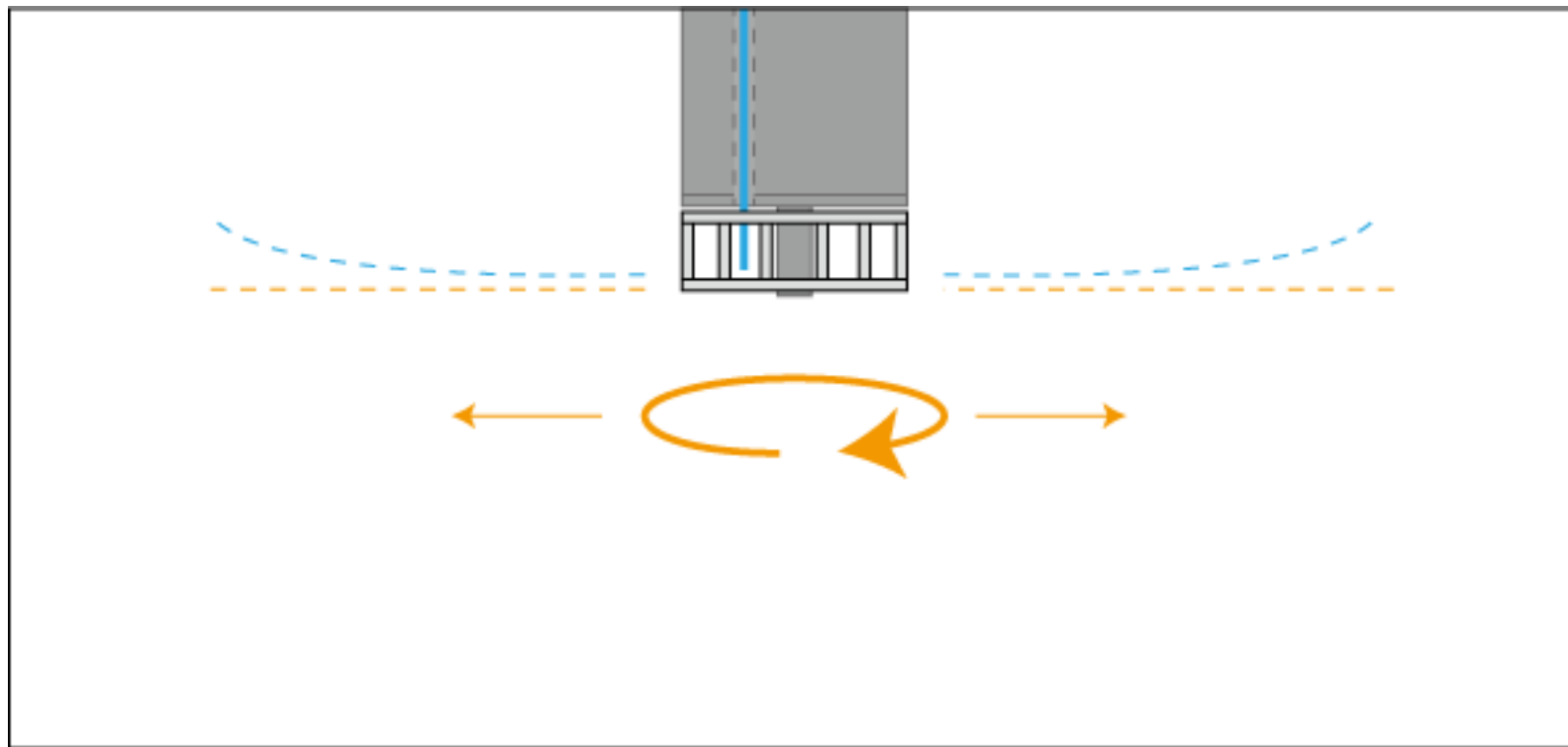
ディスク方式(遠心噴霧方式)とは

高速回転ディスク内に送液し、遠心力にて噴霧する方式

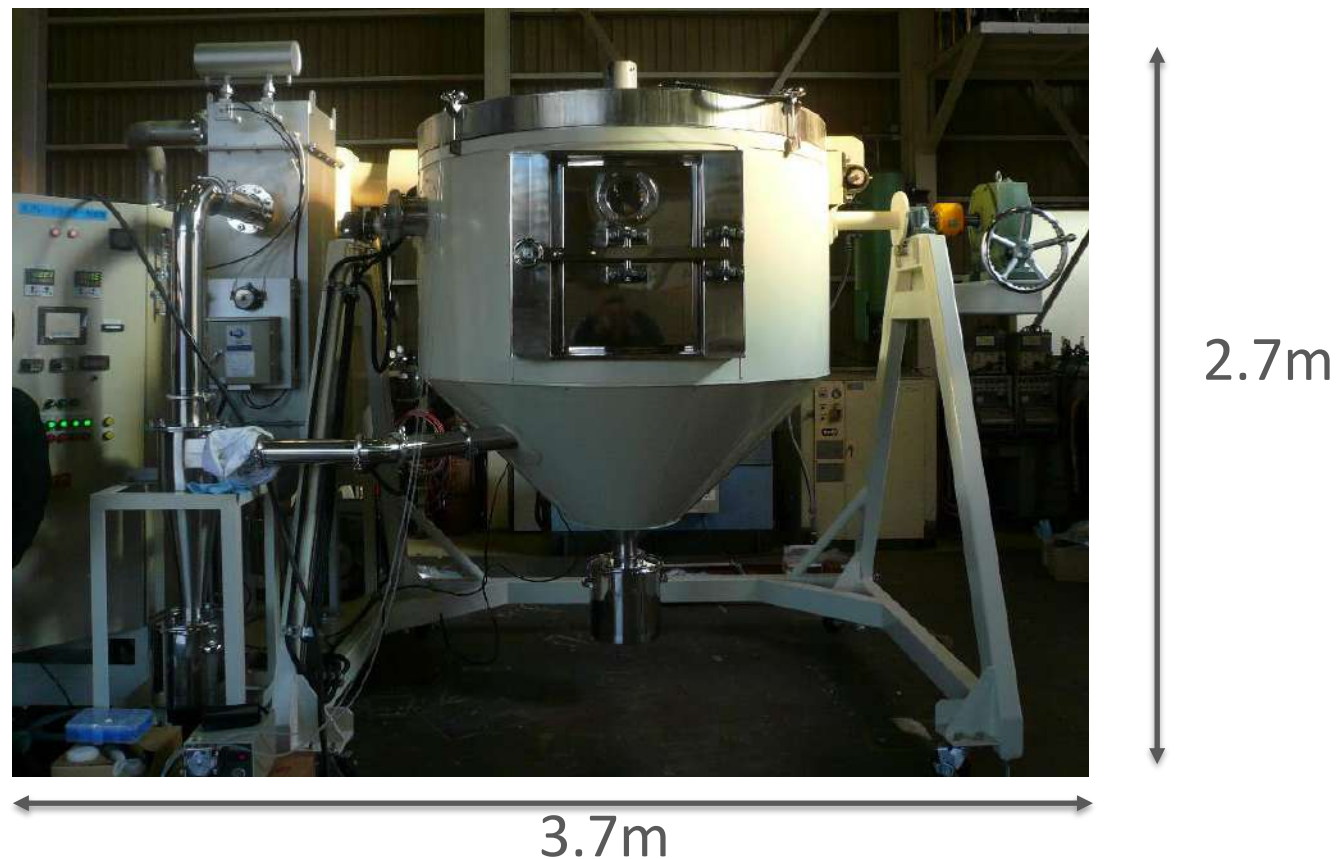
- ディスク回転数の変更により、粒子径の制御が可能
- 20 μ m~200 μ m程度の造粒に適している
- 他の噴霧方式と比較して粒度分布がシャープ



ディスク方式の課題



水平方向に液滴が飛翔するため、
径の大きな乾燥室が必要



Φ1600mm装置

(40~80 μm 程度の造粒に適した実験機)

研究室に導入するには困難なサイズ

新型ディスクの試作



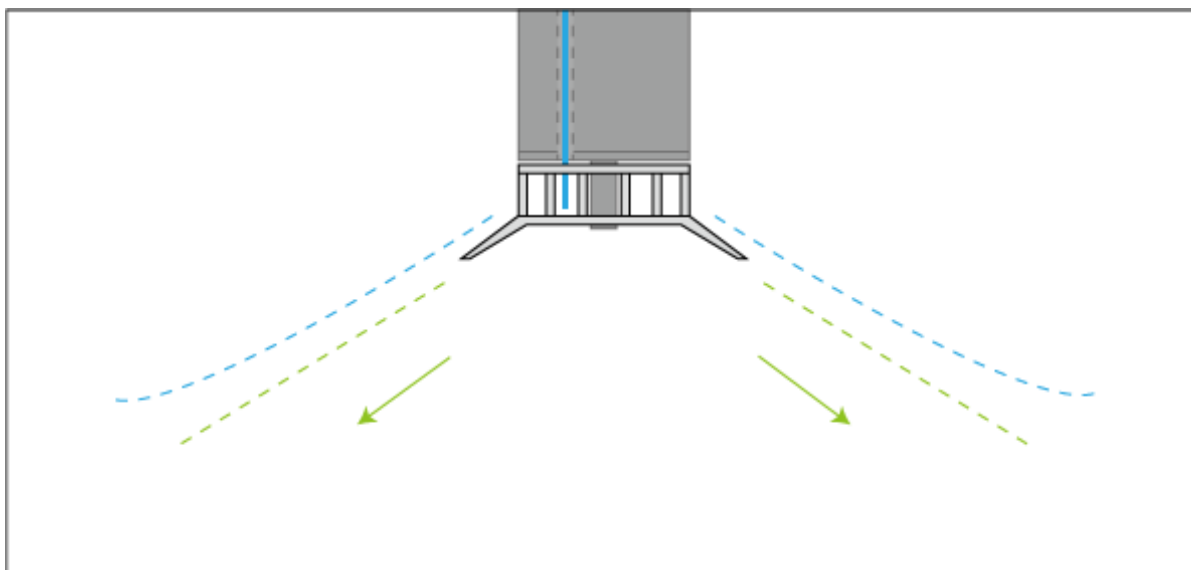
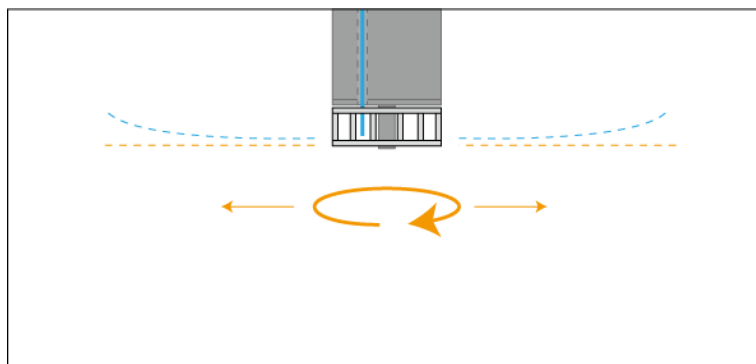
コアンダ効果により、液滴飛翔方向を湾曲させてSD壁面までの距離を延長し、乾燥効率を向上させる

コアンダ効果とは



噴流が隣接する壁面に引き寄せられる現象

新型ディスク液滴飛翔イメージ



噴霧乾燥テスト①

原料：デキストリン30wt%水溶液 入口170℃/出口85~87℃
ディスク回転数6000rpm 運転時間30分

	消費原液量	全体回収量	全体回収率	乾燥室下粒度分布 (Dv50)
従来ディスク	2500g	521g	69.4%	72.8 μ m
新型ディスク	2500g	651g	86.7%	82.9 μ m

原料：アルミナ50wt%水スラリー 入口180℃/出口88~95℃
ディスク回転数3000rpm

	消費原液量	全体回収量	全体回収率	乾燥室下粒度分布 (Dv50)	運転時間
従来ディスク	2700g	894g	66.2%	79.8 μ m	30分
新型ディスク	4500g	1883g	83.7%	77.8 μ m	50分

回収率向上を確認

噴霧乾燥テスト②

原料：デキストリン30wt%水溶液 入口170℃/出口93~95℃
ディスク回転数4000rpm 運転時間30分

	消費原液量	全体回収量	全体回収率
従来ディスク	2500g	291g	38.8%
新型ディスク	2500g	198g	26.4%

回転数低条件ででは回収率が逆転

噴霧乾燥テスト②

従来ディスク

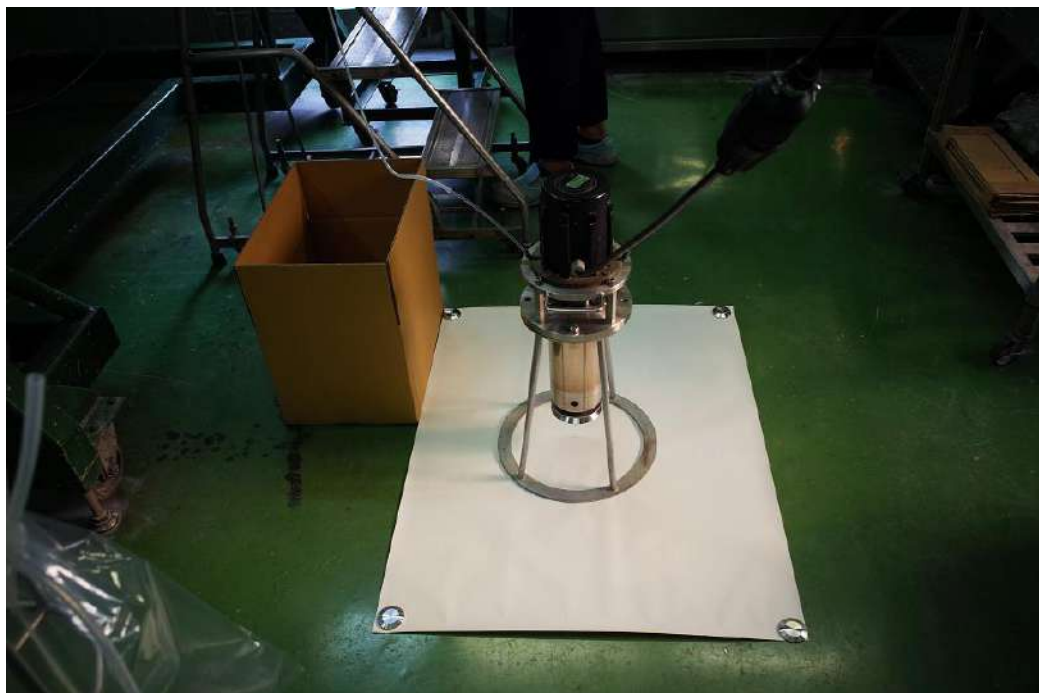


新型ディスク



新型ディスクは乾燥室円錐部まで
多量の濡れが発生

噴霧液滴確認テスト



SD外の液滴噴霧で飛翔状態を確認
(ディスク高さ140mm 回転数6000rpm)

ディスク写真



1.従来ディスク

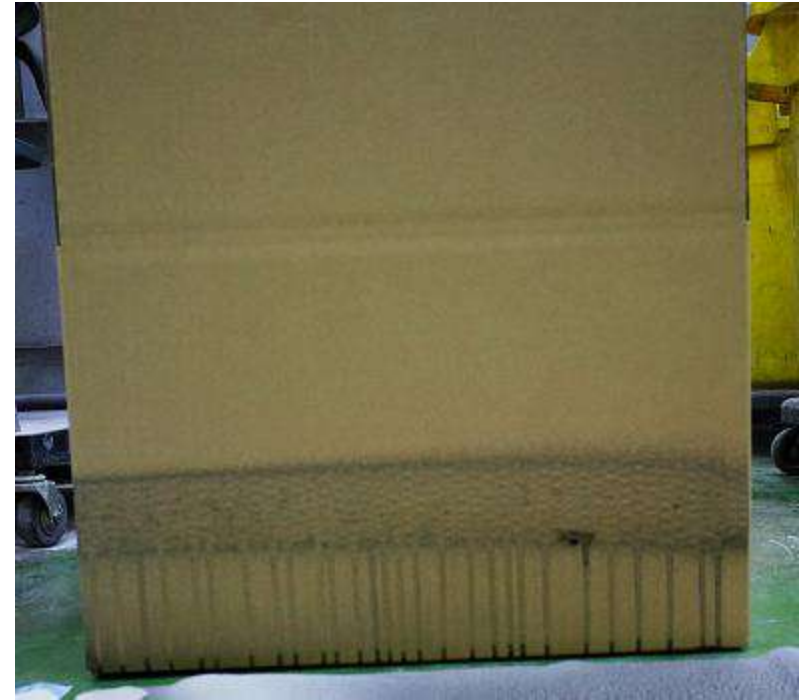
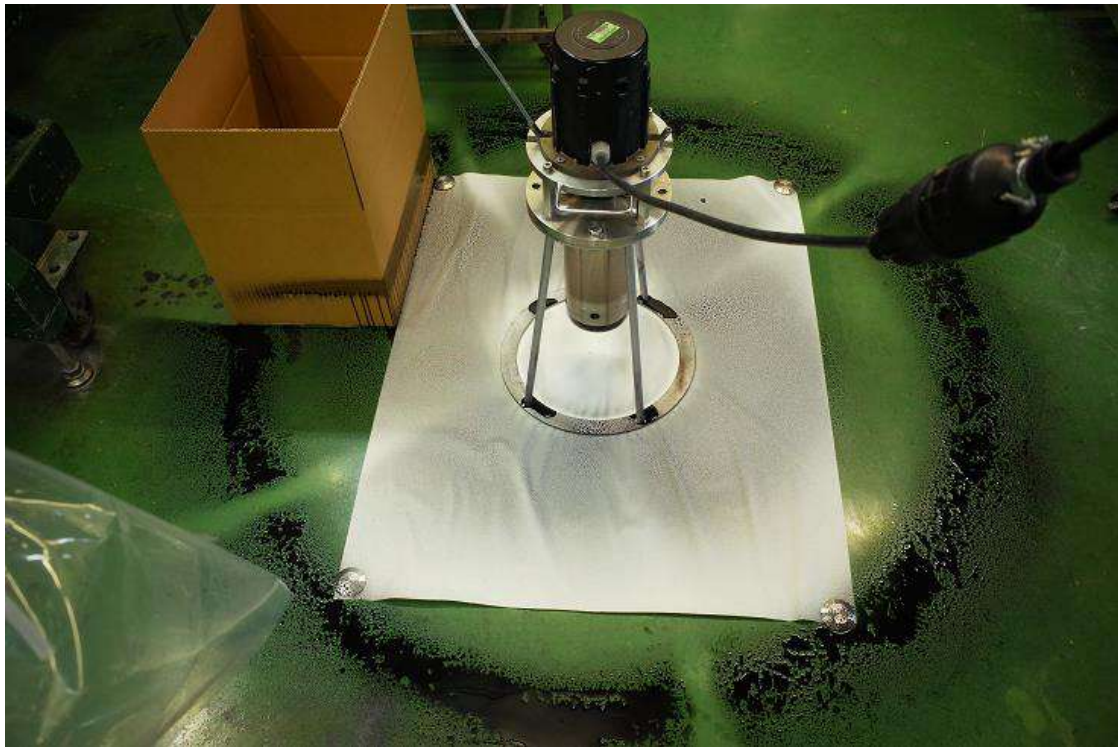


2.新型ディスク
(短スカート)



3.新型ディスク
(長スカート)

噴霧液滴確認テスト(従来ディスク)

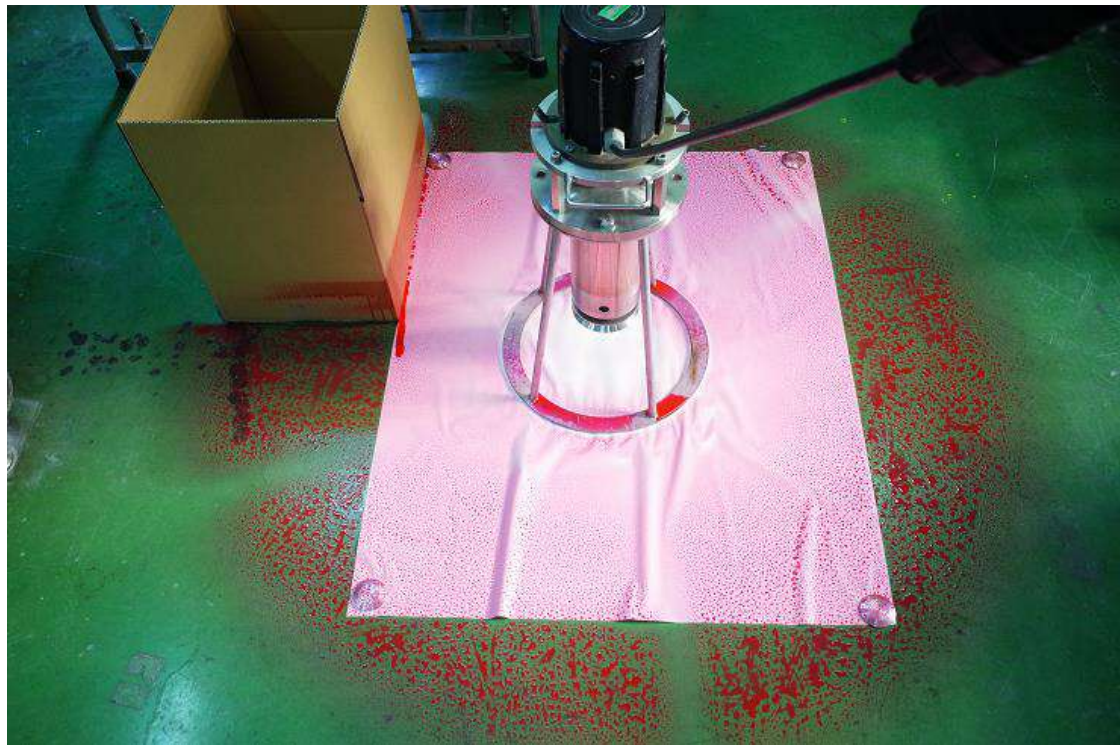


噴霧周囲径φ1780mm

床面にリング状の濃い付着

ダンボール付着最大高さ140mm、濃い帯状の付着

噴霧液滴確認テスト(短スカート)

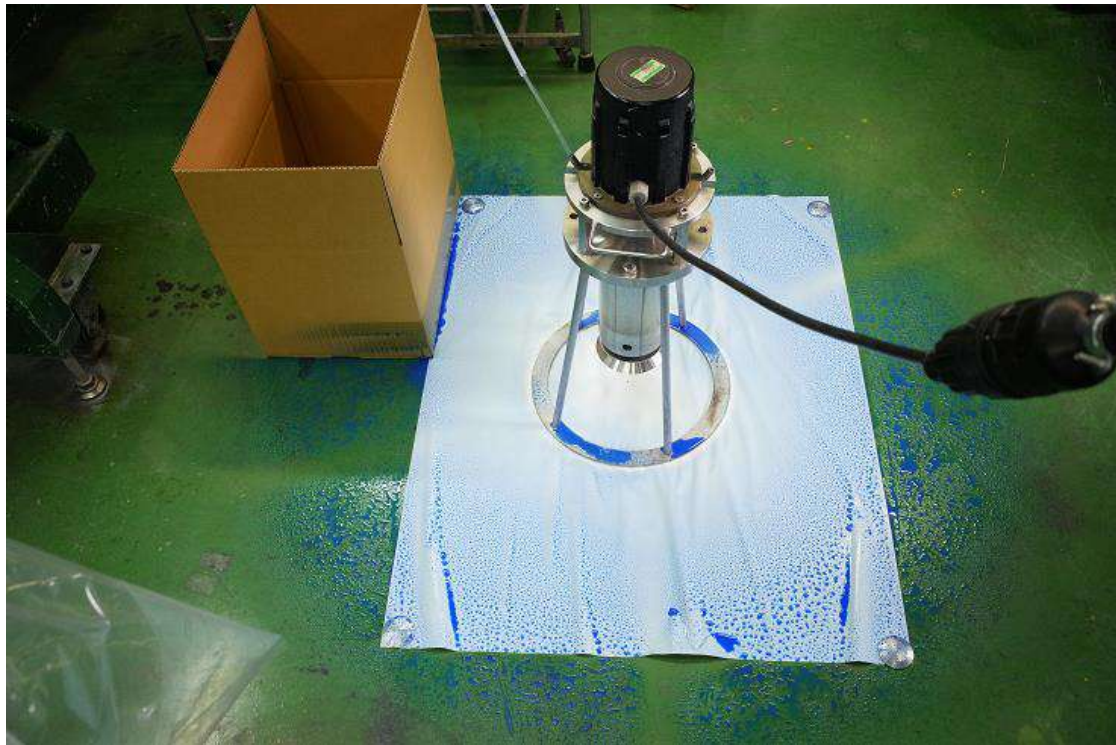


噴霧周囲径φ1440mm

床面は全体的な付着

ダンボール付着最大高さ120mm、全体的な付着

噴霧液滴確認テスト(長スカート)



噴霧周囲径φ1380mm

床面は全体的な付着

ダンボール付着最大高さ120mm、全体的な付着、短スカートと比較して上部は薄い

噴霧乾燥テスト③

原料：デキストリン30wt%水溶液 入口150℃/出口74~78℃
ディスク回転数6000rpm 運転時間30分

	消費原液量	全体回収量	全体回収率	乾燥室下粒度分布 (Dv50)
スカート長	2100g	507g	91.7%	72.2 μ m
スカート短	2100g	397g	73.5%	84.4 μ m

スカートを長くすることで、回収率が向上、粒度分布とは相関せず

考察

- ✓ コアンダ効果を利用した新型ディスクは、従来のディスクと比較して、高回収率となった。粒度分布と回収率の相関は検証が必要
- ✓ スカートの長さによって、回収率に変動があった。その他ピン高さ、スカート角度、曲げ回数等、様々な形状の検討により、最適化を図りたい



ありがとうございました