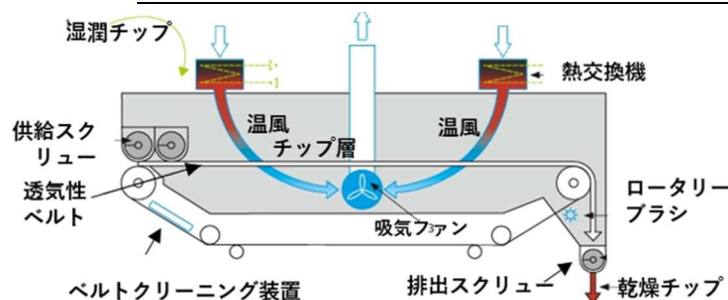


## 4. 木質燃料の生産 (20)

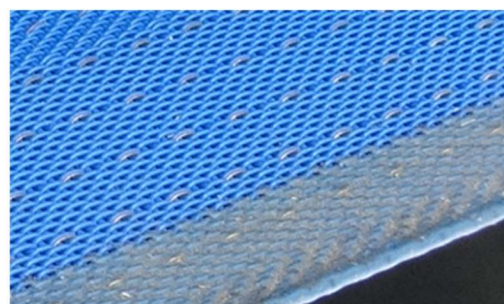
20260821

## 燃料用チップの人工乾燥（ベルトドライヤー）

1) ベルトドライヤーの機構と乾燥方式（図表 4.28 再掲）：基本構成は、①原料供給装置、②透気性ベルト、③温風供給・循環設備、④排湿設備、⑤乾燥チップ排出装置からなる。乾燥は、一定速度で移動する透気性ベルト（図表 4.32）上に木質チップを均一な厚さに堆積させ、チップ層に対して主として上下方向に温風を通過させることによって行う。チップから蒸発した水分を含む湿り空気は、排気ファンによって乾燥機外へ排出される。装置によっては、乾燥ゾーンごとに熱風温度や風量を調整したり、排気の一部を循環させて熱を再利用したりする方式も採用されている。チップを大きく攪拌することなく、ベルト上で搬送しながら乾燥するため、乾燥中の微粉の発生が比較的少なく、乾燥後の水分率を均一に制御しやすい特徴がある。



図表4.28 ベルトドライヤー(Swiss Combi社)



図表4.32 透気性ベルト (Stela社)

2) 乾燥条件：チップの初期水分率や目標水分率に応じて、チップ層厚、熱風温度、通気量、滞留時間などを設定する。熱風温度はおおむね 40～120℃程度で、木質チップでは 70～100℃程度が一つの目安となる。ロータリードラム乾燥機などに比べて比較的低温のバイオマスボイラや CHP の排熱や温水などの低品位未利用熱を乾燥熱源として活用できる点が特徴である。チップ層厚は機種や原料条件によって異なるが、一般に数百 mm 程度とされ、200～500 mm 程度が一つの目安とされている。厚過度に厚くすると通風抵抗が増加し、層内の乾燥ムラが生じやすくなる。そのためチップの粒度、初期水分率、必要処理量などに応じて調整することとなる。

3) 規模と乾燥性能：ベルトドライヤーは、小型から大型産業設備まで、主として欧州で製作されている。木質チップ用では、ベルト幅 2～8 m 程度、乾燥機長 25～70 m 程度の大型設備が実用化されており、水分蒸発能力（1 時間当たりの水分蒸発量）は、中規模設備では数 t-H<sub>2</sub>O/h、大規模設備では 25～45 t-H<sub>2</sub>O/h 程度に達するものもある。ただし、実際の水分蒸発能力は、チップの初期・目標水分率、処理量、乾燥温度、熱源条件、滞留時間などによって大きく異なる。

ここで、水分蒸発能力  $E$  (t-H<sub>2</sub>O/h) は、水分率  $M_1\%$  の 1 時間当たりの湿潤チップ処理量を  $Q_1$  (t/h)、水分率  $M_2\%$  にまで処理された 1 時間当たりの乾燥チップ重量を  $Q_2$  (t/h) とすると、 $E = Q_1 - Q_2$  となる。またチップの乾物量は乾燥処理によって変化しないと仮定すると、 $Q_1$  の乾物量  $Q_1(1 - M_1)$  と  $Q_2$  の乾物量  $Q_2(1 - M_2)$  が等しいことから、 $Q_2 = Q_1(1 - M_1)/(1 - M_2)$  となり、結局、 $E = Q_1 - Q_1(1 - M_1)/(1 - M_2) = Q_1(M_1 - M_2)/(1 - M_2)$  となる。この関係を逆算すれば、生チップの処理能力に相当する  $Q_1$  は、 $Q_1 = E(1 - M_2)/(M_1 - M_2)$  で表すことができる。

例えば、 $E = 20$  t-H<sub>2</sub>O/h の条件で  $M_1 = 60\%$  の湿潤チップを  $M_2 = 35\%$  にまで乾燥した時の湿潤チップの処理能力は、 $Q_1 = 20(1 - 0.35) / (0.60 - 0.35) = 13 / 0.25 = 52$  t/h と計算できる。したがって、この条件では、1 時間当たり 52 t の湿潤チップを処理し、そのうち 20 t の水分を蒸発させ、乾燥後には約 32 t のチップが得られる計算となる。

すべての木質バイオマス一口メモは「<https://info.wbioplfm.net/memo/>」で見ることができます。