

○杉浦 綾・田中 章浩・葉師堂謙一・渡邊克二  
(九州沖縄農研)

Ryo Sugiura, Akihiro Tnaka, Kenichi Yakushido and Katsuji Watanabe: Performance Evaluation of Fluidized Bed  
Dryer Using Waste Heat of Co-Generation System

1. はじめに

本研究ではコ・ジェネレーションシステムの廃熱のひとつの利用法として流動層乾燥機に適用した。エンジン廃熱を熱交換器で回収し、それを乾燥機の入力エネルギーとして利用した。そして、本研究で用いた乾燥機の性能評価を研究の目的とした。乾燥材料は人参ジュース粕を使い、この水分を10%以下まで乾燥させることを目指した。

2. 流動層乾燥機の概要

本研究で使用した乾燥機は金子農機製流動層乾燥機をベースにしたもので、エンジン廃熱を入気できるように設計されたものである。図1のように乾燥機上部から投入した材料は、機内のパドルにより攪拌され、後部の排出口に送られる。その間乾燥機下から熱風が吹き上げられ、乾燥を行う。この熱エネルギーは前述のようにエンジン廃熱を利用したものであるが、それに加え補助的なものとして灯油を燃料とする火炎バーナを用いた。また、図1に示したように、各部にモータファンが取り付けられており、インバータによる周波数設定により風量を調節できる。この条件設定を誤れば投入材料の乾燥は不十分となる。

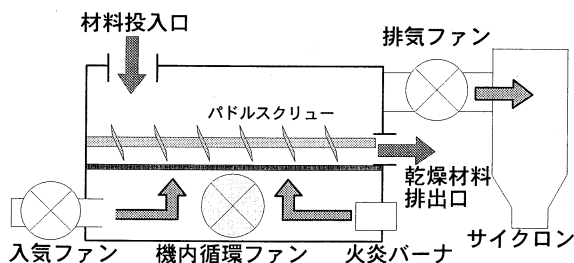


図1 流動層乾燥機の概略図

3. 乾燥条件と測定項目

乾燥材料として、水分が57%となるように圧片トウモロコシを配合した人参ジュース粕を扱った。乾燥試験はファンの設定や材料投入量を変化させて行

い、表1に示す4つの条件でそれぞれ乾燥の特性を評価した。各試験で乾燥後、材料の質量と水分を測定し、乾燥能力(1時間あたりの水分蒸発量)を算出した。また、この試験中の電力消費量も合わせて測定した。

表1 乾燥条件

No.	インバータ設定値[Hz]				材料投入量 [kg/min]
	入機ファン	機内循環ファン	排気ファン	パドル	
#1	15	35	20	10	2.00
#2	21	40	30	6	2.01
#3	21	40	30	6	2.38
#4	28	40	30	6	3.47

4. 乾燥試験結果

表2に乾燥試験の結果を示す。1回目の試験では乾燥後の水分が33%と高く、十分な乾燥能力を發揮できなかった。これは循環風量や排気風量が低く、機内が水蒸気で飽和してしまったためであると推察した。そこで、2回目の試験からは蒸発した水分を強制的に排出するように全体的に風量を高く設定した。その結果、材料の水分を6.57%まで低下させることができた。次に材料投入量を増加させると、乾燥能力、電力消費率(1kWあたりの水分蒸発量)は増したものの乾燥後の材料水分が高く、問題のある結果となった。乾燥の効率化を考えると乾燥能力や電力消費率を上げる必要があるが、乾燥後の材料水分との兼ね合いを考慮して、最適な稼働条件を決定する必要がある。

表2 乾燥試験結果

No.	乾燥後水分 [%]	乾燥能力 [kg/h]	電力消費率 [kg/kW]
#1	33.41	51.56	18.85
#2	6.57	58.33	14.70
#3	9.20	64.32	15.78
#4	20.18	103.43	27.16

5. まとめ

本報告では、実際に行った乾燥試験の結果を示した。最適な乾燥条件を得るためには、乾燥機の特性を示すモデルが必要である。全体のエネルギー効率や乾燥能力を最適化することが今後の課題である。