

炭酸カルシウム粉粒層の乾燥速度に対する乾燥条件の影響

1. 緒言

炭酸カルシウムは石灰石を粉砕し、異物を取り除くため焼成を行い水化される。その後、脱水を行い乾燥させて製造される。乾燥過程は工業的には通気乾燥により行われている。製造された炭酸カルシウムはシーリング材などに使用されるが、シーリング材の物性は使用される炭酸カルシウムの乾品性状により異なる。炭酸カルシウムの乾品性状は乾燥時の乾燥速度により変化すると考えられているが、その影響は明らかにされていない。そこで本研究では、小型の乾燥実験装置を用いて炭酸カルシウム粉粒層の乾燥速度を測定し、熱風温度および流量が乾燥速度に与える影響を検討した。

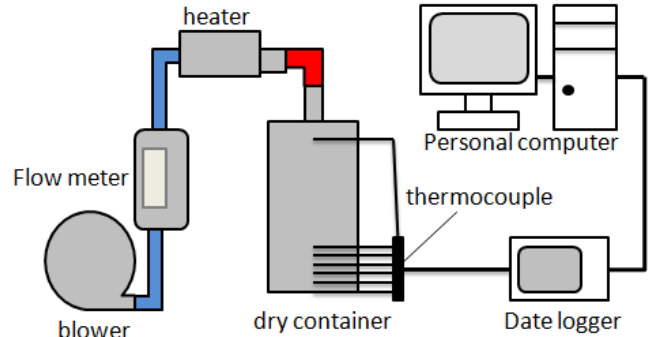


図1 実験装置

2. 実験装置および方法

実験装置の概略を図1に示す。実験装置にはブロアー、流量計、ヒーター、乾燥容器、熱電対、データロガーを使用している。ブロアーから一定流量に調整した空気をヒーターで所定の温度に加熱する。加熱された空気を乾燥容器の上部から供給する。乾燥容器は内径φ69mm、高さ180mmの円筒状であり、この容器内に粒径を約5mmに成型した炭酸カルシウムを層高50mmまで充填する。熱風吹き込み口と、容器最下部より側面に10mm間隔で60mmの高さまで熱電対を設置している。炭酸カルシウムの初期含水率は43.75-44.03wt%である。実験において熱風供給開始から乾燥容器の重量を1分毎に計測し乾燥速度を測定した。さらに熱風および炭酸カルシウム充填層内の温度測定を行った。実験では炭酸カルシウム充填層の含水率が0.4wt%以下になった時点で乾燥終了とした。表1に実験条件を示す。

表1 実験条件

温度 [°C]	120, 150
流量 [NL/min]	75, 100, 125

3. 実験結果および考察

図2に熱風温度120°C、流量100NL/minの時の乾燥特性曲線を示す。予熱期間で炭酸カルシウム粉粒層は予熱され含水率が徐々に減少する。予熱期間を過ぎると乾燥速度がほとんど一定になる恒率乾燥期間になる。そして乾燥速度が緩やかになる減率乾燥期間となる。図3に熱風温度120°Cおよび150°Cの恒率乾燥期間での流量による乾燥速度の変化を示す。熱風温度120°Cおよび150°Cのどちらの条件でも、流量が大きくなるに従い乾燥速度も大きくなっている。また、流量75NL/minと100NL/minでは乾燥速度が大きく変化しているため、乾燥には主に流量の大きさが影響すると考えられる。しかし、流量100NL/minと125NL/minではそれほど大きな変化が見られない。これより流量をさらに増やしても乾燥速度の増加は小さいと考えられる。

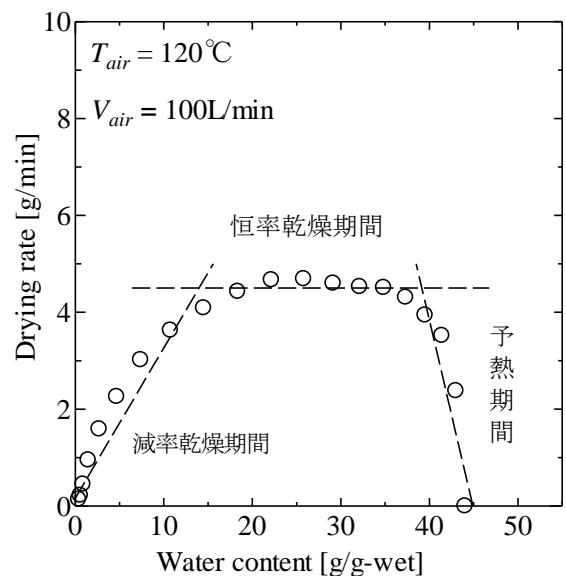


図2 乾燥特性曲線 (熱風温度:120°C 流量:100NL/min)

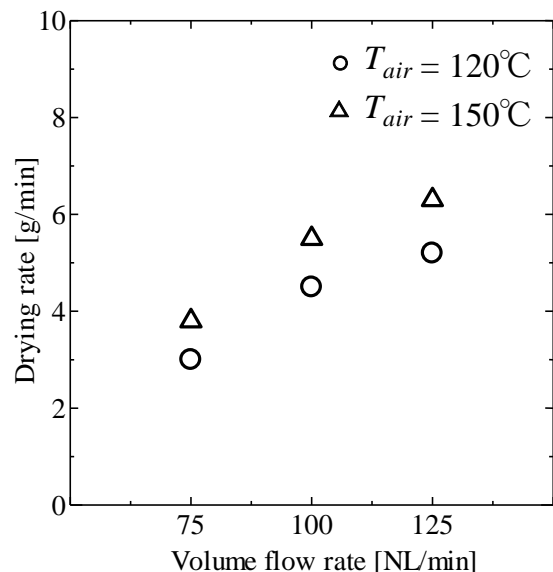


図3 恒率乾燥期間中の乾燥速度