

(株)西部技研 ○(正)岡野浩志*・(正)金 偉力・(熊大工) (正)広瀬 勉

1. 緒言

デシカント空調システムのパフォーマンス向上のためにハニカム除湿ロータ(以後デシカントロータ)の高性能化が望まれている。デシカントロータは、60 ~ 80 °Cの低い温度で再生するため、低温で再生しやすいということは重要な特性ではあるが、その反面除湿時の吸着熱による被除湿空気の温度上昇によって吸着能力が低下しやすいため、必ずしも性能向上には結びつかないと考えられる。筆者らはデシカントロータの高性能化には、吸着力と再生の容易さのバランスが重要で、吸着開始から吸着終盤までの広い温・湿度範囲に対応できる必要があり、そのためには吸着力の強い部分と吸着力は弱い再生しやすい部分が適度に混在した吸着特性が適していると提案してきた¹⁾。今回空気線図上での空気の状態変化から、吸着力の強弱の最適比率つまり吸着等温線の形について最適特性を検討した。

2. 空気の状態変化からの最適吸着特性検討

普通吸着剤の吸着特性は温度より相対湿度 p/ps に依存し、図1のように再生温度域でも吸着温度域でも吸着等温線はほぼ同じ形状になることが分かっている²⁾。この知見を前提条件として以下検討を進めた。

デシカントロータにおける吸・脱着操作は断熱変化で、空気状態は図2のようにほぼ等エンタルピー線に沿って変化する。(実際はロータハニカムの蓄熱によって持ち込まれる熱と、凝縮熱と吸着熱の差の分だけずれる。)この空気線図上での状態変化に着目して吸着(脱着)開始(P1,R1)から吸着(脱着)終了(P2, R2)までの相対湿度と絶対湿度変化率を追っていくと図3のようになる。絶対湿度変化率とは処理(再生)空気入り口~出口の絶対湿度差を1としてそれぞれの各相対湿度における絶対湿度変化量の比率を表す。この図から例えば吸着初期相対湿度0.75の空気から空気状態の変化を追って行くと、高湿度側では比較的少ない絶対湿度変化で大きく相対湿度が変化し、除湿操作の終盤になると絶対湿度の変化量に対する相対湿度変化量が少なくなることが分かる。つまりデシカントロータにおける吸着操作では相対湿度の高い領域よりも相対湿度の低い領域で比較的多くの吸着容量を必要とするということが言える。脱着においては吸着線よりかなり立っており、容易に脱着できると言える。

3. まとめ

今回、空気線図の吸着(脱着)操作線からデシカントロータとしての最適吸着特性を推定した結果、高湿度時に使用するデシカントロータであっても、シリカゲルA型の吸着等温線のように低湿度側で盛り上がった吸着特性を持つ吸着剤が適していると考えられる。

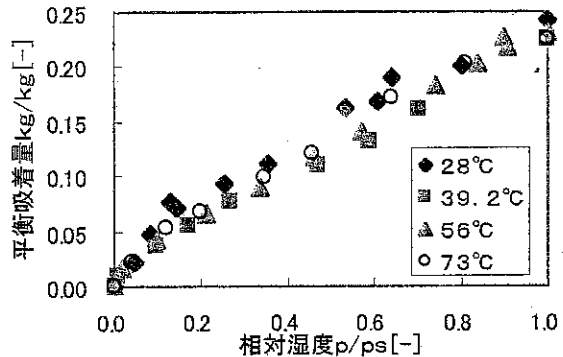


図1 デシカントロータの吸着等温線

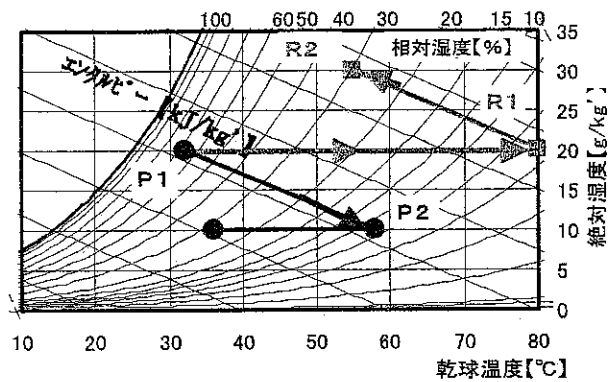


図2 デシカント空調の空気線図

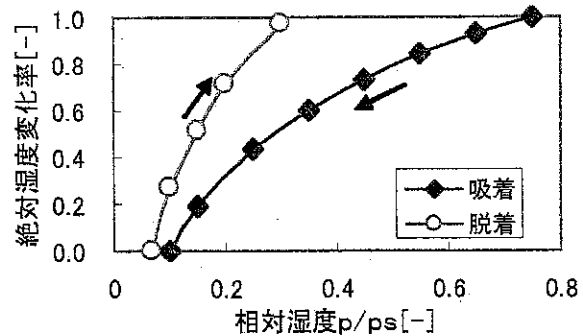


図3 絶対湿度変化率と相対湿度関係図

参考文献

- 1) H.Okano, W.Jin, T.Hirose, R.Kuramitsu, E.Taguri, and H.Nawata "Honey comb rotor adsorption dehumidifiers for high efficiency desiccant air-conditioning" Fundamentals of Adsorption,7,pp.926-933,(2002)
- 2) T.Kuma., T.Hirose, M.Goto, and A.Kodama, "Thermally regenerative monolithic rotor dehumidifier for adsorption cooling system" ASME Journal of Solar Energy Engineering, ,1998,Vol.120, pp.45-50,(1998)

*TEL/092-942-3511,FAX/092-942-3505,E-mail/okano@seibu-giken.co.jp