

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

緒言 太陽熱或いは各種産業排熱等の低温熱エネルギーで駆動でき、脱フロン・非電力型の環境を配慮した空調システムとしてハニカムローター除湿機を用いたデシカント空調システムの高度化、実用化を目指して取りこんできた^{1,2)}。今回は、各種排熱に適したハニカム除湿機を開発し、それぞれを用いたデシカント空調システムの性能を検討した。

更に、従来のデシカント空調システム性能改善のため、新しい高性能デシカント空調プロセスを提案した。

デシカント空調プロセス 図1に示すように本プロセスはハニカムローター除湿機(D)、回転型顕熱交換器(HE)、加熱器(H)、そして給気側、換気側それぞれの蒸発冷却器(E1,E2)から構成され、空気流速 $U_1, U_2=1\sim 3\text{m/s}$ で操作する。これまでの実験結果および理論解析により得られた知見から、除湿機はデシカント空調システムにとって最も重要な設備であり、また、排熱設備や装置によって排熱温度が異なるので、それぞれの排熱温度に適した高性能デシカント空調用除湿ローターが要求されている。このようなニーズに応じて弊社では各種排熱に適したハニカムローター除湿機を開発した(表1参照)。

表1 デシカント空調用除湿ローターの種類と特徴

| | SSCR-L | SSCR-U | SZCR |
|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 基材 ^{ペーパー} | ガラス繊維紙 | セラミックス繊維紙 | セラミックス繊維紙 |
| 吸着剤 | 矽リケート | 矽リケート | 合成ゼオライト |
| 接着剤 | 有機系 | 無機系 | 無機系 |
| 合成方法 | 化学合成 | 化学合成 | 含浸担持 |
| 再生温度 | ~80℃ | ~140℃ | ~180℃ |
| 嵩比重 | 160kg/m ³ | 210kg/m ³ | 210kg/m ³ |
| 風量比 | 1:1 | 1:3 | 1:3 |

発電出力 28kW のマイクロガスタービンの排熱(約 270℃、1000m³/h)を利用する電熱併用システムを想定した場合において、上記それぞれの除湿ローターを用いたデシカント空調システムの性能を検討した結果を表2に示す。再生温度 180℃のSZCRローターを用いた場合は冷房への供給空気量が一番少ないが(再生温度 180℃まで加熱される再生空気量が一番少ないため)、冷却効果(=室内空気と室内へ供給空気とのエンタルピー差)、およびCOPとも一番高かった。一方、再生温度 80℃のSSCR-Lローターを用

いた場合は、供給空気量が多いが、冷却効果が小さいので、冷房能力とCOPは小さい。これは、同じ湿度の再生空気を使用した場合では、再生温度が高いほど相対湿度が低いので、除湿機出口空気の湿度が低くなる。また、同じ熱量に対して高い温度で利用する場合は、温度を一段下げてから利用した場合よりエクセルギー損失は少ないためである。

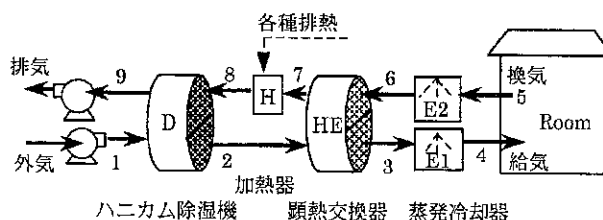


図1 従来デシカント空調プロセス概略図

表2 各種除湿ローターを用いたデシカント空調の比較

| 用いたローター | SSCR-L | SSCR-U | SZCR |
|---------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 供給空気量 | 7587 m ³ /h | 7183 m ³ /h | 5067 m ³ /h |
| 冷却効果 | 8.0 kJ/kg | 9.2 kJ/kg | 14.6 kJ/kg |
| 冷房能力 | 18.9 kW | 20.7kW | 23.2 kW |
| COP | 26.7% | 28.6% | 32.3% |

図1に示す従来のデシカント空調における回転型顕熱交換器においては、熱交換に伴って、湿度交換も行っており、デシカント空調システム性能低下をもたらす²⁾。それを改善するため、図2に示すように、回転型熱交換器の代わりに直交流熱交換器を用いたデシカント空調プロセスを提案した。従来型より冷却効果及びCOPは1.3倍高くなった。

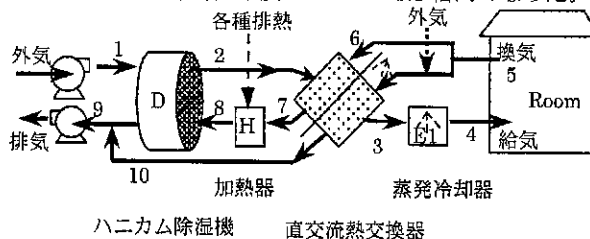


図2 新デシカント空調プロセス概略図

結言 各種排熱に適したデシカント空調用除湿ローターを開発し、利用できる排熱温度、要求性能などに合ったローターを使用した高性能デシカント空調プロセスを提案した。

文献 1) 金ら, 化学工学第30回秋季大会, 第1分冊, P.241

2) 金ら, 化学工学論文集, 24, 894-900 (1998)

* Tel.: 092-942-3511, E-mail: okano@seibu-giken.co.jp