

1. 緒言

デシカント空調システム構成機器の中で、デシカントローターと共に顕熱交換器と気化冷却器も重要な機器である。従来式では図-1のような回転式顕熱交換器と気化式加湿冷却器が使用されているが、本研究では図-2のような間接気化冷却器を組み合わせることを提案し、従来別々に評価されていた顕熱交換器と気化冷却器を1セットの顕熱除去装置として取り扱い、従来式との比較評価を行った。

2. 実験

風量 3500m³の小型デシカント空調システムを想定し、エレメントの大きさが750mm×750mm×1050mmの直交流間接気化冷却器の性能試験風洞を製作し性能試験を行った。回転式顕熱交換器の性能は、ローター厚さと前面風速が同じであればローター径に関係しないため、ローター径φ320mm×200mm幅の小形試験風洞で性能試験し、気化式加湿冷却器の能力についてはメーカーの資料¹⁾を参照し、実測データと組み合わせて計算した。

3. 結果及び考察

総合冷却効率を図-3の空気線図に示すように、被冷却(高温)側の空気P1を冷却(低温)側の空気R1で顕熱交換と気化冷却によって冷却する場合に、冷却(低温)側の空気R1が100%気化(加湿)冷却されたと仮定して冷却(低温)側の空気温度をTR2' [°C]とし、被冷却側空気P1がTR2' [°C]に等しいTP2' [°C]、IP2' [kJ/kg']まで冷却された場合の理論的な最大除去エンタルピー量を1として、(1)式に示す総合エンタルピー除去効率の計算式によって比較評価を行った。効率を顕熱ではなくエンタルピーで計算したのは、回転式顕熱交換器のローター回転による空気(湿度)移行も考慮に加えるためである。

$$\eta_{ia} = (IP1 - IP2) / (IP1 - IP2') \quad \dots (1)$$

η_{ia} : 総合冷却効率

IP1: 冷却前の除湿空気エンタルピー [kJ/kg']

IP2: 冷却後の除湿空気エンタルピー [kJ/kg']

IP2': 冷却後の理論最低到達エンタルピー [kJ/kg']

総合冷却効率の比較評価結果を図-4に示す。総合冷却効率では、直交流間接気化冷却器の方が5~7%高い効率が得られることが分かった。このときの気化側の圧力損失で比較した場合(図-5)、前面風速3m/sまでは両方式ともほぼ同等であるが、それ以上の風速では直交流間接気化冷却器の方が低いことが分かった。従来式の場合の総合冷却効率約79%と比較して、本研究の間接気化冷却熱交換器では85%に高効率化できる。

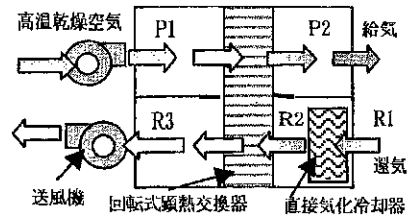


図-1 従来式顕熱除去装置

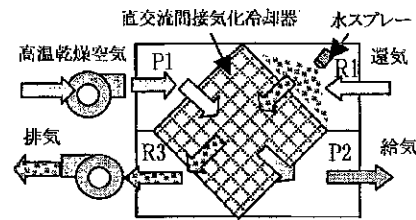


図-2 直交流間接気化冷却器

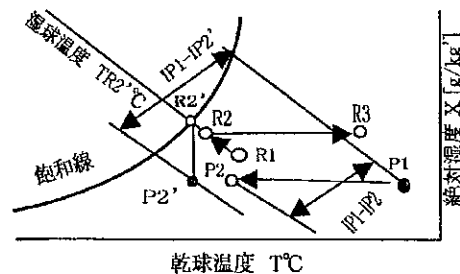


図-3 総合冷却効率説明図

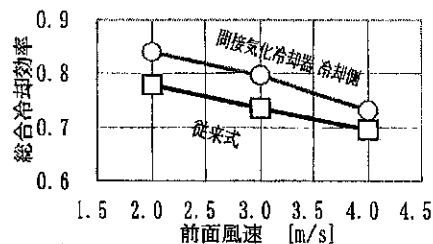


図-4 総合冷却効率

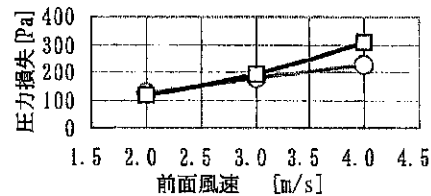


図-5 気化側圧力損失

参考文献

- 1) ムンターズ(株)「ヒューミデックFP3」カタログ
*TEL092-942-3511 FAX092-942-3505
e-mail: okano@seibu-giken.co.jp