

食品工場の省エネに寄与する モイストプロセッサ

ダイナエアー株式会社 代表取締役 宮内 彦夫

1 はじめに

食品工場において、外気導入量の不足あるいは過多による空調不良な状態を目にすることがある。食材・加工工程・恒温湿管理などのため、やむを得ず言わばバランスの悪い状態になってしまうのであるが、労働環境・衛生管理上も好ましい状態ではない。では改善するとどうなるであろうか？ 多くの場合イニシャルコストもさることながら、大量の外気処理はエネルギー消費が極端に増加する。こうした状況下

においてこそ、弊社の液式調湿外調機＝モイストプロセッサは本領を発揮する（図1・2）。



図1 モイストプロセッサの設置外観

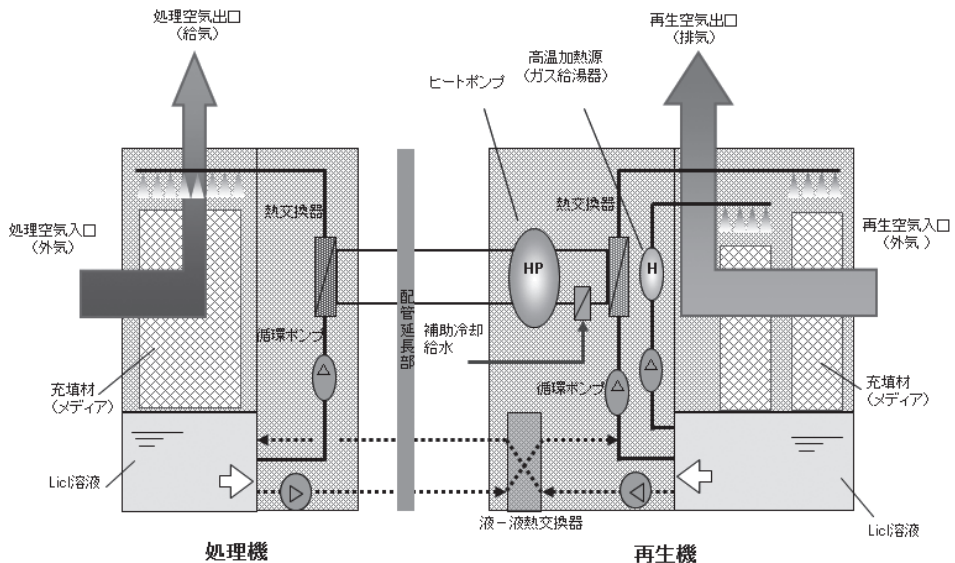


図2 モイストプロセッサの構造

表 1 省エネ要素

要素	省力化対象機器	概要
1 ワンパス大湿度差外調	外気送風機	外気を室内気で希釈しないため最小風量で処理
2 高効率ヒートポンプ(専用型)	ヒートポンプ	膨張温度を+10℃ 汲み上げ温度差を減少
3 機体内低圧力損失	送風機	同等性能冷凍外調機比1/2の圧力損失
4 水蒸気分圧熱伝達	送風機・ダクト	水蒸気分圧差の自己拡散性を利用して動力削減
5 屋内露点管理効果	併置冷却・冷凍機器	露点1℃降下に付き2%の入力エネルギー削減(EPRI米電力総研)

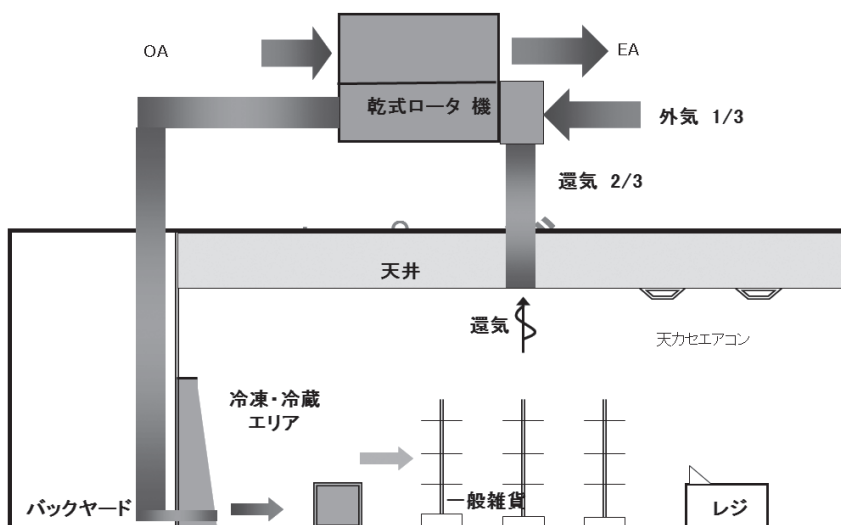


図3 換気混入処理例

モイストプロセッサによる省エネ寄与はいくつかの要素から構成され、表1は構成要素をまとめたものである。

本稿ではこれらの要素を順を追って説明したい。

2 ワンパス大湿度差外調

外気調和では潜熱の外気-給気の熱量差(湿度差)が大きいため、処理能力の小さな方法では再処理・2次処理などの方法で室内湿度レベルに到達させる(ex.外調用エアコンの機体内循環、空調室内における2次循環あるいは混合循環)などで処理空気量を増大させる場合が多い(図3)。

図3のような機器の性能を補う外気処理方法は良く見られるが、風量が増大、運転エネルギーがかさむ。必要とする外気量=処理量=給

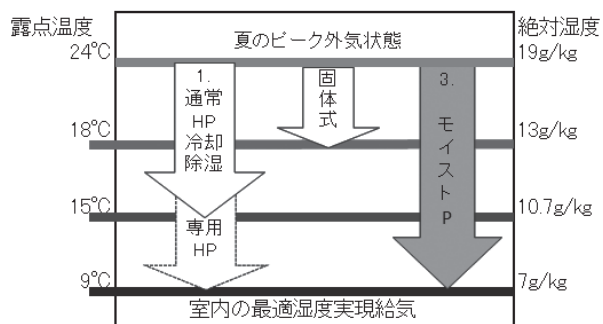


図4 ワンパス除湿性能比較

気量が最適風量である。モイストプロセッサの調湿能力(Δx)が大きく最適風量処理が可能である(図4)。

3 高効率ヒートポンプ(専用型)

ヒートポンプの特性として、その汲み上げ温度差が小さいほど高効率であることは自明である

(図5)。

モイストプロセッサーでは、調湿剤の持つ蒸気圧特性をヒートポンプの凝縮熱を利用して活かすため、高効率ヒートポンプ+自己排熱利用という2重の省エネ要素が成り立つ(図6)。

4 機内低圧力損失

従来の外気調和機は列数の多い冷却コイル、圧損が高い乾式ロータ等を用い再熱、加湿など附加機能に応じてダンデム配置機器が増えるため高静圧ファンなどを使用する必要があった。

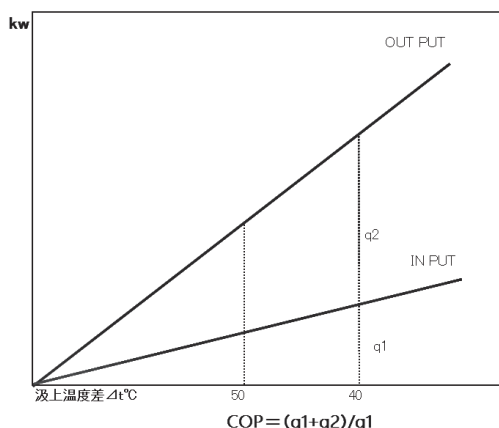


図5 ヒートP 汲上げ温度・差と効率

モイストプロセッサーではすべての機能は(図1)にある低圧損の充填材(図7・表2)をもって処理されるため、電力消費の少ない低静圧ファンの利用が可能である。

5 水蒸気分圧熱伝熱

これまでの屋内給排気設計は顕熱の対流による拡散を基調としてきた。しかし大湿度差給気可能なモイストプロセッサーでは、その分圧特性により急速な拡散を期待できるため、SA口の整列配置・給・排間の短絡等の配慮は不要である(表3)。

容積の大きな食品工場においては、ダクトなど施工時の簡略化に大きく寄与する。冷温熱は送風機、ポンプを使用して送られるのでその小

表2 機内圧損比較例

10,000m ³ 送風	従来外調機(Pa)	モイストプロセッサー(Pa)
プレフィルタ	50	50
冷却コイル14列	150	
再熱コイル	100	
除菌装置	50	
消臭装置	100	
中性能フィルタ	50	
圧力損失計	500	150
送風機 kw	11.5	5

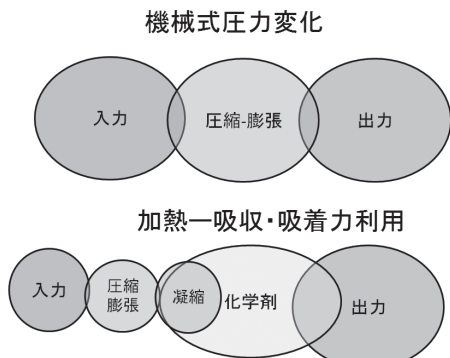


図6 冷却式と化学剤方式の違い

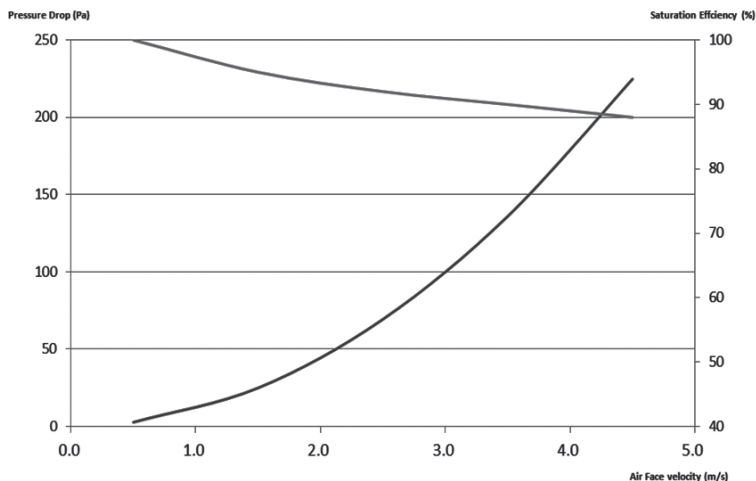


図7 メディアの圧力損失・効率

表3 熱拡散状況検証

建物	面積	9,000×25,500	2,295㎡	6点水平分布1.5H	温度℃	湿度g/kg
	容積	平均H5.5m	12,623㎡	外気平均	3.3	3.5
	調湿外調量	1500CMH		最高平均	18.0	9.3
	温風機	100kw×8,400CMH×2		最低平均	17.1	9.0
				2点垂直分布		
				外気平均	9.8	5.6
				1.5mH平均	21.0	11.6
				4.5mH平均	21.6	11.3

型化に伴い運転エネルギーが削減される。また、始終業が繰り返される予備運転の必要な事業所においては、空調の（立ち上がり）の早さが格段に向上する。

6 屋内露点管理効果

工場内には顕熱処理を補完する顕熱処理用空調機、その他冷蔵冷凍設備が弊置される場合が多い。これらの機器は、モイストプロセッサーによって醸成された工場内露点により低負荷運転となるための運転エネルギーは削減される。適正な露点管理がなされた場合、それらが使用する電力の1割程度の削減が期待できる。

7 新規技術開発について

モイストプロセッサーの技術は環境省が公募する「平成28年度CO₂排出削減対策強化誘導

型技術開発・実証事業」に採択され新規改良をもって外調空調時の大幅なエネルギー削減（CO₂排出量>40%削減）を目指している。数年後に新しい技術が応用された製品が登場するものと思う。

8 おわりに

シリカゲルなどの固体除湿剤、塩化リチウム等液体除湿剤を用いる装置はこれまでもあったが、その特性を最も活かした《オールシーズン外気調和機》として開発されたのが《モイストプロセッサー》である。知名度、導入コストなどの問題もあって食品工場では微実例をみるのみであるが、衛生、労働環境、省エネを同時に改善する大きなポテンシャルを持つ。

食品工場ではオールフレッシュ形態に近い現場が多くあり、こうした施設のエネルギー削減に大いに貢献できるものと思う。