

## 対策概要

■ 蒸気加湿に比べて加湿エネルギーが低減できる二流体加湿機器を導入する。

## 導入可能性のある業種・工程

■ 全ての業種

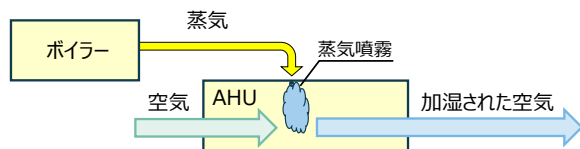
## 原理・仕組み

■ 二流体加湿は、圧縮空気と水をノズルより同時に噴出し、水を微粒子（ドライフォグ）化することで加湿する。圧縮空気製造用のコンプレッサーが必要になるが、蒸気製造に係るエネルギーが不要となり、調湿に必要なエネルギーを削減できる。

### 加湿方法の違い

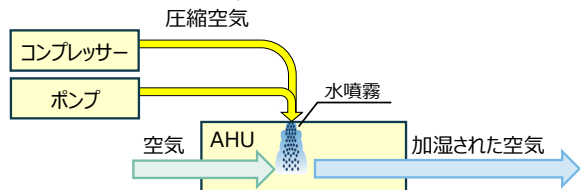
#### 蒸気加湿

- ボイラー等で製造した蒸気を空調用エアハンドリングユニット（AHU）内等に噴出させて加湿する。



#### 二流体加湿

- 二流体加湿：ポンプで加圧した水と圧縮空気を二流体ノズル内で混合し、平均粒径10 $\mu$ m程度に微粒子化した霧として吹き出して加湿する。



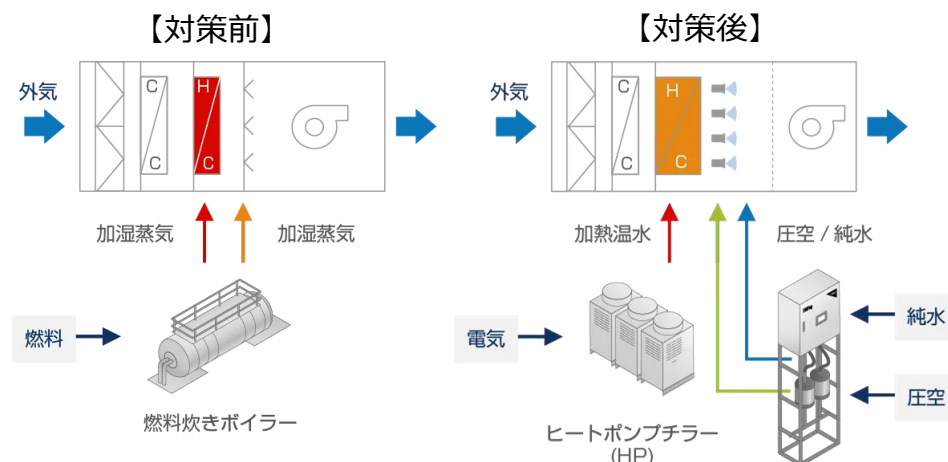
## 効率・導入コストの水準

- 効率水準（最高水準）：給水有効利用率98.8%
- 導入コスト水準（平均的な水準）：-

- その他の条件（設備容量・能力等）の場合の効率水準・導入コスト水準については、[指針のファクトリスト](#)もご参照ください。
- また、具体的な該当製品等については [LD Tech 認証製品一覧](#) もご参照ください。

### 対策イメージ[1]

- 蒸気加湿を二流体加湿に変更することで、加湿に必要なコストを10.4円/Lから1.5円/Lに85%低減できるとの報告がある[1]。



出所) [1]東芝三菱電機産業システム株式会社「二流体加湿器」  
<https://www.tmeic.co.jp/product/innovation/tmfog/> (閲覧日：2023年12月20日)

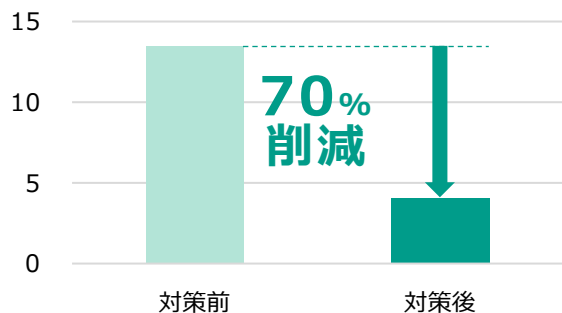
## 導入効果

- 加湿量が100L/hの空調システムにおいて、蒸気加湿から水加湿方式へ変更したケースにおける試算例は以下のとおり。

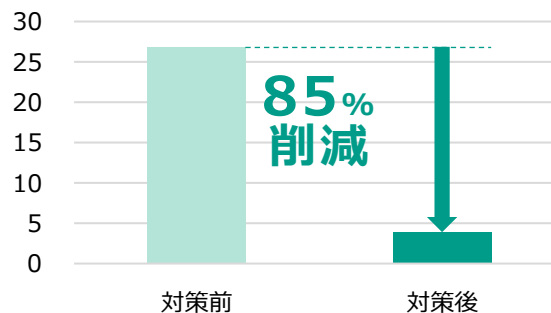
### 導入効果の試算例

- エネルギー消費量で70%、CO<sub>2</sub>排出量で85%、エネルギーコストで86%削減できる試算結果。

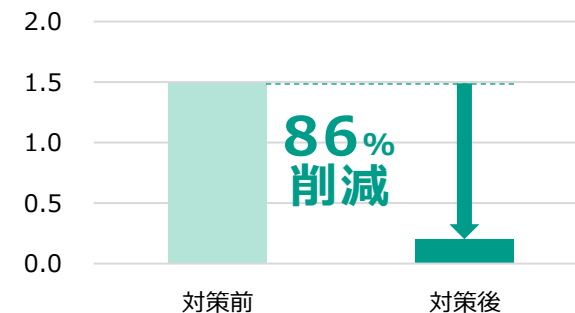
#### エネルギー消費量 (kL/年)



#### CO<sub>2</sub>排出量 (t-CO<sub>2</sub>/年)



#### エネルギーコスト (百万円/年)



## 計算条件

- 加湿量が100L/hの空調システムにおいて、蒸気加湿から水加湿方式へ変更したケースを想定した。

項目	記号	Before	After	単位	数値の出所、計算式
加湿量	①	144	144	t/年	100kg/h×12h/日×120日/年と想定
都市ガスの単価	②	128	128	円/Nm <sup>3</sup>	【参考①】
都市ガスの発熱量	③	45.0	45.0	GJ/千Nm <sup>3</sup>	【参考①】
都市ガスの低位発熱量	④	40.6	40.6	GJ/千Nm <sup>3</sup>	【参考①】
都市ガスのCO <sub>2</sub> 排出係数	⑤	2.31	2.31	t-CO <sub>2</sub> /千Nm <sup>3</sup>	【参考①】
ボイラー効率	⑥	80	—	%	想定値
電気の単価	⑦	22.76	22.76	円/kWh	【参考①】
電気のCO <sub>2</sub> 排出係数	⑧	0.434	0.434	t-CO <sub>2</sub> /千kWh	【参考①】
電気の一次エネルギー換算係数	⑨	8.64	8.64	GJ/千kWh	【参考①】
都市ガス消費量	⑩	11.62	0	千Nm <sup>3</sup> /年	Before : 20℃の水 (比エンタルピー=83.9kJ/kg) から120℃の飽和蒸気 (比エンタルピー=2,705.9kJ/kg) を製造することを想定 ①×(2,705.9-83.9)÷1,000÷(⑥÷100)÷④ After : 蒸気を使用しないためゼロ
水加湿導入による削減率	⑪	—	85	%	資料 <sup>[1]</sup> を基に一次エネルギー消費量がコストと同様に削減されると想定
エネルギー消費量	⑫	523	78.5	GJ/年	Before : ⑩×③ After : ⑫b×(1-⑪)÷100
水加湿に伴うコンプレッサー等の電力消費量	⑬	0	9.1	千kWh/年	Before : 電気を使用していないためゼロ After : ⑫÷⑨
原油換算係数	⑭	0.0258	0.0258	kL/GJ	【参考①】

計算式の添え字bはBefore、aはAfterを示す。

## 計算結果

項目	記号	Before	After	単位	計算式
エネルギー消費量	⑮	13.5	4.0	kL/年	(⑫+⑬×⑨)×⑭
CO <sub>2</sub> 排出量	⑯	26.9	3.9	t-CO <sub>2</sub> /年	⑩×⑤+⑬×⑧
エネルギーコスト	⑰	1.49	0.21	百万円/年	(⑩×②+⑬×⑦)÷1,000

## 備考

- 二流体加湿では水中の不純物が空気中に放出されるので、不純物が飛散しても問題ない室に採用するか、純水器の設置等の対策を講じる。ノズルの目詰まり防止のため、定期的な点検・清掃も必要である。