



大阪市立大学 大学院 生活科学研究科 准教授 ファーナム・クレイグ

## 【研究の目的】

真夏日や猛暑日に屋外や半屋外で“ミスト冷却”の効果測定し、理論的なシミュレーションを行うことにより、低コストの冷却装置を実現する。  
熱中症対策・ヒートアイランド対策に貢献する。

## 【研究の概要】

### ①技術の特徴

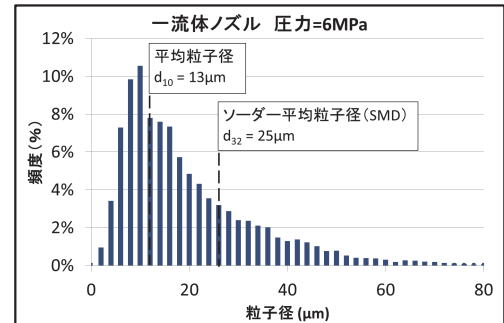
一流対ノズルは平均粒子径25 $\mu$ mのミストを噴霧する。

#### 低コスト、省エネ的な冷却

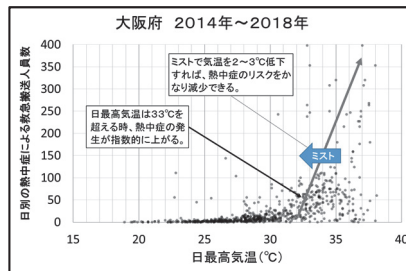
1.5kWの高圧ポンプでミスト蒸発の潜熱量は340kW  
冷却効果は消費電力量の200倍以上に成る  
温度は普通 2~4 $^{\circ}$ C低下する。首振りファンに設置して、冷房が必要な所に向ける、人間の熱負荷を削減できる。

#### どこでミストファンを使用しますか？

真夏猛暑日の半屋外空間(商店街、スタジアム、遊園地など) 大型で自然換気利用する室内空間(倉庫、工場など)



噴霧量(6台)	0.51m <sup>3</sup> /h
ファン風量(1台)	320m <sup>3</sup> /min
平均粒子径	25 $\mu$ m
ポンプ圧力	6MPa
ポンプ電気消費	1.5kW
ファン電気消費(6台)	11.4kW
ファン反復角度, 期間	45 $^{\circ}$ , 50s
冷却できる領域(6台)	4000m <sup>2</sup> 程度
1日ランニングコスト(6台) (水代+電気, 10時間)	3500円程度



### ②想定される用途

空調できない空間で来客や作業員の熱中症対策としてできる。

猛暑日に気温が2~4 $^{\circ}$ C低下すれば、熱中症のリスクがかなり減少する。ミストファンによる表面冷却効果は人間が発生する熱量の一部を処理して、暑い環境で安全に作業効率をアップできる。

代謝率 (met)	(W/m <sup>2</sup> )	活動内容
1.2	70	静かに立つ
1.5	90	座位で作業
2.3	135	立ち仕事
2.5	145	軽い作業
3.0	175	大工仕事



ミストファンはファンだけより10~30W/m<sup>2</sup>の冷却できる。代謝率を1段下の熱量にできる。

## 【研究の概要】

### ③研究の内容

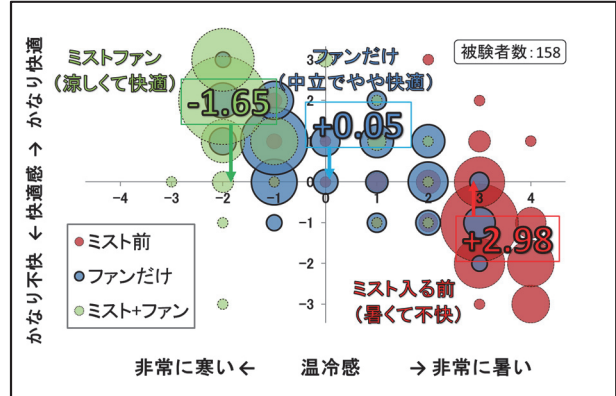
#### 猛暑日の屋外空間で測定やアンケート調査



#### 実験手順

- ①被験者募集(158人)
- ②ファン入る前測定、温冷感アンケート
- ③ファンだけ体験
- ④体験後測定、温冷感アンケート
- ⑤ミストファンで体験
- ⑥体験後測定、温冷感アンケート

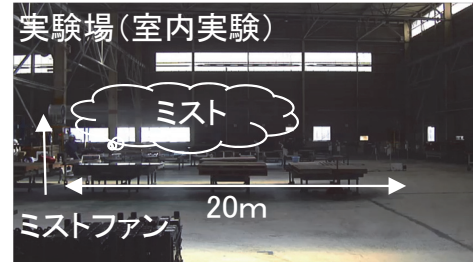
被験者 ミストファンの温冷感と快適感はファンだけより良かった。



#### 夏日の大型倉庫でミスト蒸発冷却の効果を測定した

- 温度湿度変化の測定
- 風速測定
- 皮膚の様な表面に対する熱流束(冷却効果)

実験を理論上とCFDシミュレーションと比較して、最適化する。



#### 実験装置

- ①大型ファンを2m高さ架台に設置、50秒間隔首振り設定
- ②ファンから10m,15m,20m距離首振り領域の中心,縁,縁外に温度湿度計を設置
- ③表面冷却効果測定する装置を一箇所ずつ設置する

#### 実験手順

- ①室内初期条件を測定
- ②ファンだけ起動、効果を測定(5分)
- ③ファン停止、背景測定
- ④ミストファン起動体験後測定(5分)
- ⑤ミストファン停止、背景測定、次の実験の準備
- ⑥ステップ①から繰り返す

#### 結果

- 平均温度低下1°C、首振りでセンサーに当たっている時の温度低下は2°C以上
- ミストファンの表面冷却効果はファンだけより10~30W/m<sup>2</sup>
- 実際のセンサー応答時間を考慮して、シミュレーションの結果は本当の温度低下を予測していると考えられる。

