

# 発 明 奨 励 賞

## 空間除菌脱臭器『澄風』

(特許 第 7022865 号)

日本特殊陶業株式会社 鬼頭 真一郎／瀬川 昌幸／横山 崇広／今泉 潤哉／水溪 由希

### ① 応募発明の概要

本発明は居室空間の除菌、脱臭を目的としたオゾン発生器に適応するオゾンセンサ（図1）に関するものである。オゾンは強い酸化力により菌・ウィルス・においに直接接触することで原因物質を分解、破壊を促進する効果が確認されており、菌・ウィルスによる感染症に対する効果的な感染対策テクノロジーとして注目されている。しかしオゾンは喉や鼻、目など粘膜系に影響を及ぼすことから、一般のご家庭で使用する際にはオゾン濃度を安全な濃度に制御する必要がある。（図2）

従来の汎用電気化学式センサでは0.1ppm以下の低濃度領域において、湿度変化など環境に起因する影響が非常に大きく、安定した濃度検知は困難であった。

本発明のオゾンセンサは水蒸気透過フィルタを用いた水蒸気過渡補正と、環境湿度に応じたオゾン感度補正を組み合わせることにより0.1ppm以下のオゾン濃度を安定して検出することが可能となった。

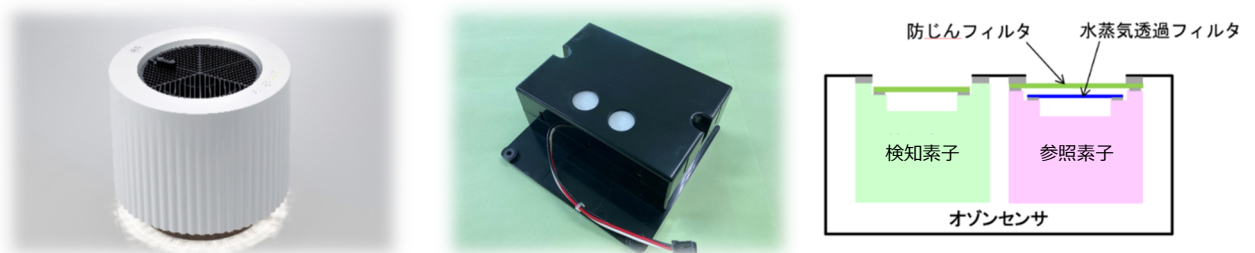


図1 空間除菌脱臭器『澄風』とオゾンセンサモジュールの素子構造



※日本産業衛生学会が勧告する労働環境（1日8時間／週40時間）におけるオゾン濃度の基準は、0.1ppmで8時間以下となっています。

図2 安全なオゾン濃度

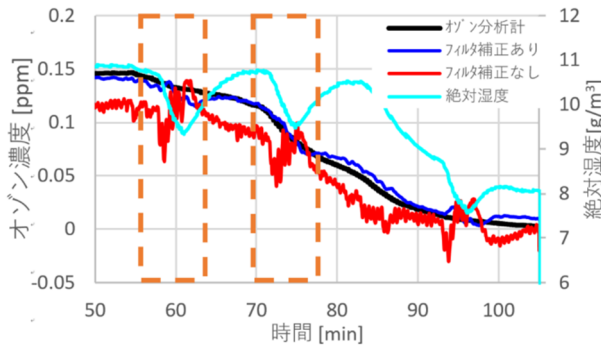
### ② 従来発明等の課題と開発ニーズ

従来の汎用電気化学式センサの検知領域は数ppm～10ppm程度が一般的であり、1ppm以下を検知することは難しい。特に人体に影響のない0.1ppm以下の領域では、オゾン濃度によるセンサ出力に比べ湿度変化など環境に起因するノイズ出力が大きい。低濃度を検知する方法としてセンサ素子の大型化やセンサ出力を電氣的に増幅する手法があるが、それらの手法だけではノイズ影響も大きくなることから0.1ppm以下の低濃度を安定して検知することは難しい。また、オゾンセンサのオゾン感度は環境中の絶対湿度により大きく変動する為、季節によっては検知精度が悪化する問題がある。

### ③ 応募発明等の特徴

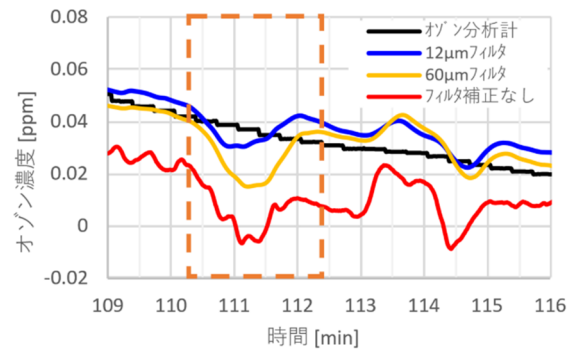
#### 水蒸気過渡補正

オゾンセンサモジュールは検知素子、参照素子の2素子構成とし、参照素子に水蒸気のみを透過する性質を持つ水蒸気透過フィルタを形成した。検知素子はオゾンと水蒸気過渡変化による起電力が発生するが、参照素子では水蒸気過渡変化のみに対して起電力が発生する為、それぞれの起電力の差分をとることで水蒸気過渡影響をキャンセルすることが可能となる。(図3) 水蒸気透過フィルタは膜厚が薄いほど水蒸気過渡影響の低減効果が大きいため、60 $\mu\text{m}$ 以下の水蒸気透過フィルタを適応することにより湿度変化などの環境影響を大幅に低減することが可能となった。(図4)



絶対湿度大きく変化する場面  
補正なし・・・分析計濃度から乖離  
補正あり・・・分析計濃度に追従

図3 水蒸気過渡影響



水蒸気過渡影響低減効果  
フィルタ厚 12 $\mu\text{m}$  > 60 $\mu\text{m}$  > 補正無

図4 水蒸気透過フィルタ 厚み影響

#### オゾン感度補正

オゾンセンサの感度は環境中の湿度により大きく変化する為、湿度が大きく変動する一般環境では季節によって検知精度が悪化する。(図5) そこでオゾンセンサモジュールに温湿度センサを搭載し、環境中の絶対湿度に応じてオゾン感度を補正しオゾン濃度を算出するオゾン感度補正を適応した。

オゾン感度補正を適応することにより低温低湿、高温高湿時に発生するばらつきを1/3以下に低減することが可能となった。(図6)

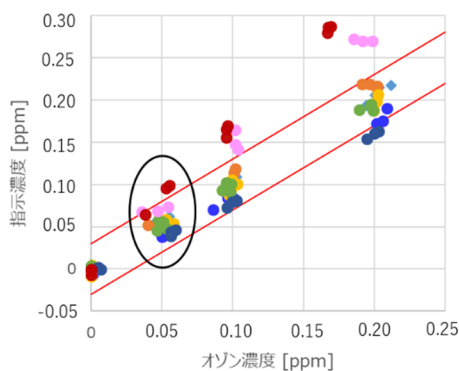


図5 感度補正なし

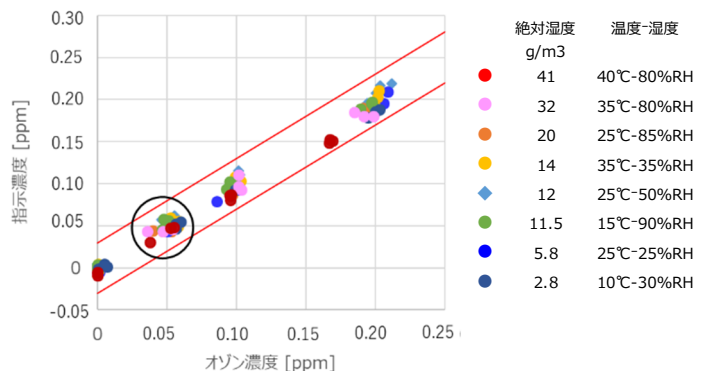


図6 感度補正あり

水蒸気透過フィルタを用いた水蒸気過渡補正と絶対湿度に応じたオゾン感度補正を組み合わせることにより0.1ppm以下の領域を検知することが可能となった。

空間除菌脱臭機へ本補正を適応したオゾンセンサを搭載することによりオゾン濃度を除菌・脱臭に効果的かつ安全な濃度に保つ安全設計を実現した。