

香り空調システム「香与子」の開発

岩波 洋 武井 克丞
増茂 貞 (本社 設備設計第1部)
(本社 設備設計第1部)

Development of Aromatic Environmental Control System

Hiroshi Iwanami Yoshitsugu Takei
Takashi Masumo

Abstract

The authors have developed an aromatic environmental control system to create more comfortable working and living spaces.

The aim is to make possible promoting refreshment and relaxation from stress through the use of this system in meeting rooms or refreshment spaces in offices, lobbies of hotels, or waiting rooms in hospitals, etc.

Two types of fragrance generating equipment have been developed. One is “Kayoko” for large spaces. The other is “Kayoko Mini” for small spaces.

This system has four types of fragrances : citrus, lavender, forest, and mint.

The process of development and details are explained in this paper.

概要

快適性創造技術の一環として、香り空調システムの開発を行った。ここでいう香り空調システムとは、室内に香りを供給することにより快適性を向上させるもので、ストレスの緩和、リフレッシュメントの促進などを意図しており、オフィスの会議室やリフレッシュコーナー、ホテルのロビー、病院の待合室などへの適用が期待されている。香りの供給装置として、延床面積100m²以上の大区域用の「香与子」および延床面積100m²以下の小区域用の「香与子 mini」を開発した。また、香料として、柑橘系の「シトラスの風」、ラベンダー系の「ラベンダーの雫」、森林系の「やすらぎの森」、ミント系の「ミントの波」の4種類を開発した。この報告は、これらの開発内容を紹介したものである。

1. はじめに

快適性創造技術の一環として、香り空調システムの開発を行ったので報告する。

ここで言う香り空調システムとは、室内に香りを供給することにより快適性を向上させるもので、ストレスの緩和、リフレッシュメントの促進等を意図している。

従来の芳香剤の利用との大きな相違は、香りの種類および濃度のきめ細かいコントロールを可能にした点にある。

また、本システムの特徴は、前述の快適性の向上に加え、必要に応じて時報や位置認識など多目的に香りを利用する考え方を導入した点にある。

なお、適用場所としては、オフィスビルの会議室や打ち合わせコーナー、リフレッシュコーナーを始めとして、ホテルのロビー、各種のショールーム、銀行の窓口、フィットネスクラブやゴルフ場の更衣室、病院の待合室等多岐な空間を考えている。

以下、このシステムについて紹介する。

2. 香り供給装置

香り供給装置は、香りを供給する対象空間の大きさを考慮して2種類開発した。一つは延床面積100m²以上を対象にした大区域用（「香与子」と命名）であり、もう一つは延床面積100m²以下を対象にした小区域用（「香与子 mini」と命名）である。その詳細について記述する前に、香りの供給方法一般について説明しておく。

2.1 香りの供給方法

香り供給装置の役目は、香りの発生と拡散をいかにして実現するかにある。なぜなら、香料の多くは液体状（一部には固体状、ゲル状のものもある）であり、この香料を微細化して空中に浮遊・拡散させる必要があるからである。香料を微粒子化して空中に浮遊させる方式（発生方式）としては表-1のようなものが考えられる。

また、香り分子の拡散方式は、ダクト拡散（発生させた香りを空気調和機または給気用ダクトを介して室内に供給し、拡散させる）と直接拡散（室内で発生させた香りをファンなどにより室内に拡散させる）の2方式に分類される。

表一 香料の各種発生方式

発生方式	細分類および概説
気化方式	<ul style="list-style-type: none"> ・自然気化 ・強制気化 <ul style="list-style-type: none"> — 加温による — 気流, パブリックによる(ネブライザ等) — 超音波発振子による
強制噴霧方式 (2流体ノズル)	<ul style="list-style-type: none"> ・コンプレッサによる ・エアゾールによる

表二 香り供給装置「香与子」の標準仕様

K-503型

機能/複数(通常3種)の香りの供給が可能, タイマーによるスケジュール制御, 香料の交換時期を知らせるエンプティ機構, 空調機等とのインターロック機構

	コントロールボックス	アロマボックス
サイズ	400 ^W ×800 ^H ×200 ^D mm	320 ^W ×340 ^H ×150 ^D mm
重量	40kgf	10kgf

電源 /100V, 50/60Hz 消費電力 /200W (噴霧時)
使用温度/5~40℃

表三 香り供給装置「香与子 mini」の標準仕様

KM-33型

機能/複数(通常3種)の香りの供給が可能, タッチパネルによるスケジュール制御, 香料の交換時期を知らせるエンプティ機構

サイズ(mm)/360^W×345(800)^H×300^D 重量/13kgf
電源/100V, 50/60Hz 消費電力/220W (作動時)
使用温度/5~40℃

2.2 「香与子」の標準仕様

大区域用の香り供給装置「香与子」は、図一に示すように、強制噴霧(コンプレッサを使用した)・ダクト拡散方式で、空気調和機または給気用ダクトを介して室内に香りを供給するシステムとした。

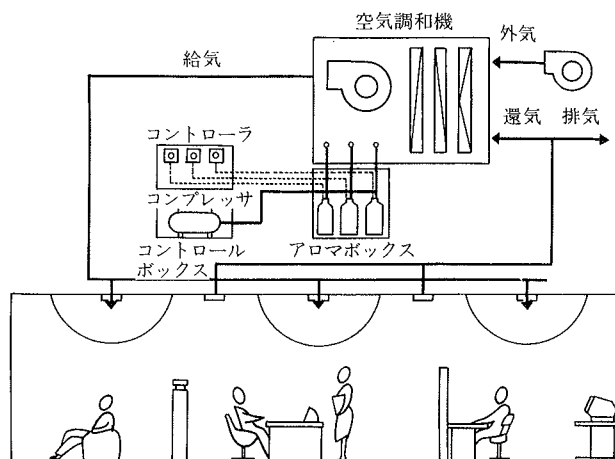
さらに、ULV (Ultra Low Volume) 式のスプレーノズルを使用することで、微細な香り粒子(5~20 μm程度)の発生により、香りの拡散性を向上させ、均一濃度の香り環境を実現可能にした。

装置は、コンプレッサと制御機器を有するコントロールボックスおよび香りのボトルとスプレーノズルを有するアロマボックスから成る。必要があれば、1台のコントロールボックスで、複数台のアロマボックスの制御が可能である。

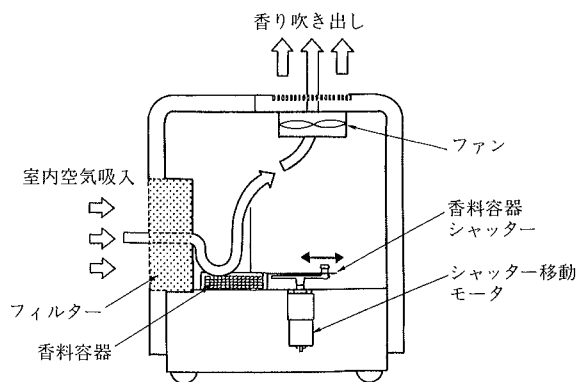
2.3 「香与子 mini」の仕様

小区域用の香り供給装置「香与子 mini」は、自然気化・直接拡散方式であり、会議室やリフレッシュコーナーなどの小規模スペース内の床や机の上に直接設置することにより、自然気化によるほのかな香りを満喫できる。

操作はタッチパネル方式で、運転方法の変更も簡単であり、香料も粒状タイプなので交換が容易である。



図一 香り供給装置「香与子」のシステム図



図二 香り供給装置「香与子 mini」の機構図

3. 香料

3.1 各種香料の選定, 調合

香料は天然と合成に、天然香料はさらに植物性と動物性に分類される。

本香り空調システムにおいては、比較的多くの人に好まれる植物性香料の中から安全性の高いものを選定し、脳波などの生理学的テストの結果を踏まえ、次に示す4種類の香りを調合した。

- ① 柑橘系 「シトラスの風」
- ② ラベンダー系 「ラベンダーの雫」
- ③ 森林系 「やすらぎの森」
- ④ ミント系 「ミントの波」

なお、上記香料の主な効用を表一4に示す。

3.2 各種香料の検知閾値の確認

香り空調システムにとって、香料の拡散濃度の設定は、重要である。

しかしながら、香料により人体に対する検知閾値(香りの存在を確認できる最低濃度)は、様々である。例えば、ある種の香りは空気中に0.01 mg/m³存在しても多くの人が検知できるが、香りによっては1.00 mg/m³で

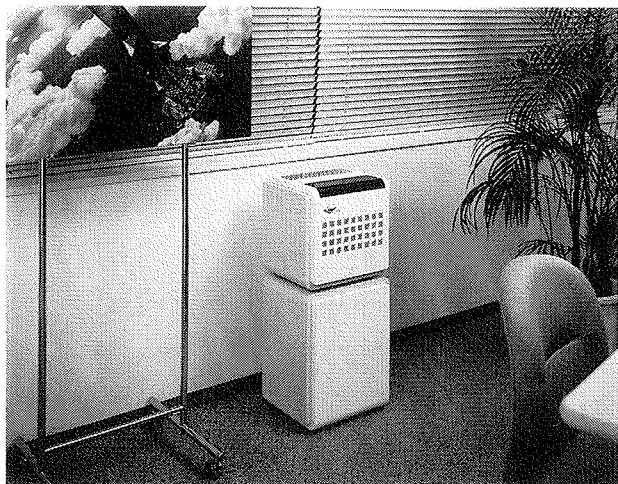


写真-1 香り供給装置「香与子 mini」

表-4 採用した香料と香りの効果

使用香料	香りの効果
柑橘系	覚醒, 集中力の向上, 食欲促進, タバコ臭のマスクング
ラベンダー系	鎮静, ストレス緩和
森林系	鎮静, ストレス緩和
ミント系	覚醒, 集中力の向上

も検知できないものもある。さらに、人による感度の違い、香りの種類による得手不得手、体調の影響等検知閾値に関与する要素は多々ある。

そこで、三点比較式臭袋法を用い、各種香料の人に対する検知閾値を確認した。採用した各種香料の希釈操作前の検知閾値を図-3に示す。

販売用の香料は、この結果を受け検知閾値 0.50 mg/m³ になるように個々に希釈・調製した。

4. 香りの運転パターン例

香りの濃度コントロールは、香りの拡散性および検知閾値、人体の嗅覚疲労パターン、対象空間の濃度減衰特性（換気回数等）などを考慮して、設定・管理する必要がある。

本システムにおけるコントロールは、通常は、プログラムタイマーによるスケジュール制御を前提としているが、「香与子」では外部信号による制御も可能である。

運転パターンについて、学校を例に具体的に説明する。

この事例では、快適性の向上および時報としての香りの利用を主に考えた。図-4に、このタイムスケジュール時における香りの濃度パターンを示す。柑橘系と森林系の香りは時報（チャイムの補助）用として、チャイム鳴動の1分前に少し強めの濃度（検知閾値の5倍程度）に、ミント系の香りは覚醒（集中力向上）用として、授業中15分周期で弱めの濃度（検知閾値程度）に、それぞれ流すスケジュールを組んだ。

また、会議室における香りのパターン例を表-5に示す。

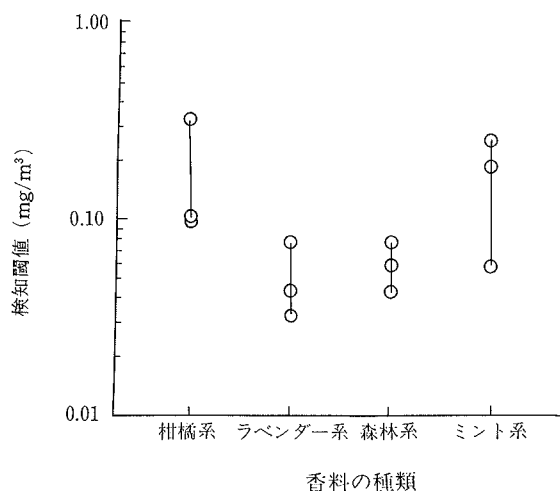


図-3 採用した香料の検知閾値

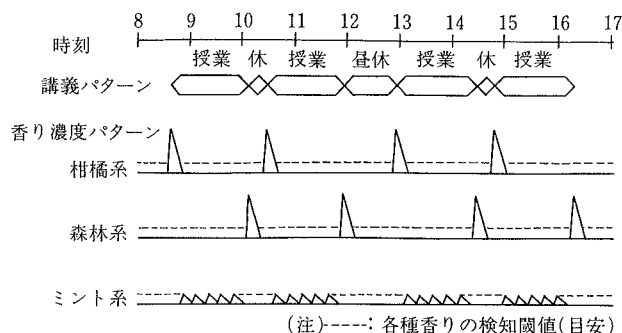


図-4 学校における香りのパターン例

表-5 会議室における香りのパターン例

会議の種類	香	
	種類	パターン
(時刻)	13:00	14:00 15:00 16:00 17:00
・ゆったり会議 フリーディスカッションやブレインストーミング等のリラックスした雰囲気での打合せに	②or④ ③or①	・パターン1 ⇐:会議:⇒ △ △
・すっきり会議 即決型での打合せに タバコの臭いのマスクングもOK	②or④ ③or①	・パターン2 ⇐:会議:⇒ △ △
・じっくり会議 長時間を要する打合せに	②or④ ③or①	・パターン3 ⇐⇐⇐⇐⇐:会議:⇒⇒⇒⇒⇒ △ △

(注) 香り①: 柑橘系 香り濃度 △: 強
②: ラベンダー系 △: 弱
③: 森林系
④: ミント系

表-6 実験対象建物の概要

延床面積	3,775.8㎡
空調面積	2,537.6㎡
構造	鉄筋コンクリート造
階数	地下1階、地上3階、塔屋1階
基準階高	3.2m (天井高2.5m)
空調方式	ダクト併用ファンコイルユニット方式 (南北2系統)
換気回数	3~4回/時間

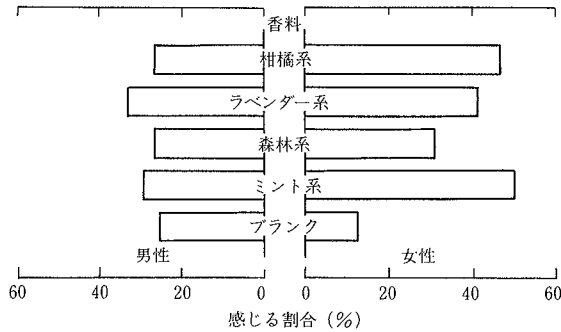


図-5 各種の香りを感じる割合 (男女差)

5. 香りの効果の確認……某事務所ビルにおける試行例

某事務所ビルにおける試行例(延床面積約1,000㎡に香りを供給)について、以下に紹介する。

香りは、試験的に、柑橘系、ラベンダー系、森林系、ミント系の4種類を使用し、その濃度は瞬時一様拡散でほぼ検知閾値になるように調整した。

香りの供給方法は、スプレーノズルによる強制噴霧方式を採用し、9秒間のスプレーイングを15分間隔で実施した。

居室者に対するアンケート結果の一部を図-5に示す。

香料の種類に関係なく、およそ3分の1の人が香りを感じると答えている。男女差は、図に示したように、女性で香りを感じると解答した人の割合は男性の約2倍であった。また、年代別では、20代の方が30代および40代の人に比べ、感じると解答している割合が高い。

図-6は、SD法による香料別のプロフィールの例であるが、香りを流さない時に比べ柑橘系やミント系の香りを流した時には明らかに集中力や注意深さが増す結果となった。

また、香りを感じると解答した人のみの集計結果では、この差はさらに顕著になっている。まだ、データが充分

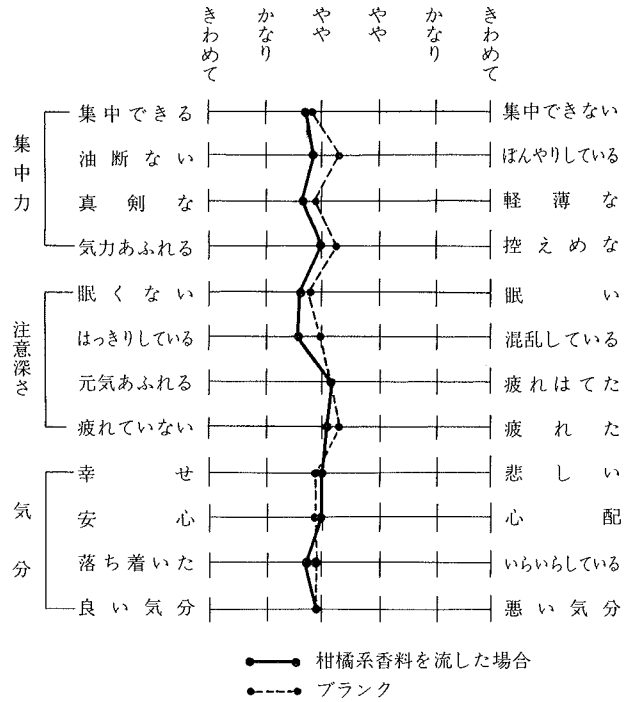


図-6 SD法によるセマンティック・プロフィール例

ではないので定量化は難しいが、定性的には香りの効果の一部が確認できたと考えている。

6. おわりに

以上、香り空調システムの開発について紹介した。

このシステムは、大林組とポーラ研究所が環境機器、サイニクスの協力を得て、共同で開発を行った技術であり、この報告は、その研究の一部を取纏めたものである。

現在、本システムは、オフィスビルの会議室やショールーム、学校のエントランスホール等に採用されて稼働中である。

なお、筆者らが提案した香りの能力を多方面に利用する多目的型香り供給システムは、説明してきた香り空調システムから火災等の非常事態を香りでも知らせる「香り警報システム」に研究の場を移している。

この香り警報システムについても、近いうちにその成果を報告する予定である。

参考文献

- 1) 環境庁大気保全局特殊公害課編：悪臭の官能試験法の手引, (1982)
- 2) 武井克丞, 竹本 靖, 岩波 洋, 増茂 貞：建築物における香気物質の利用に関する研究 (その1), 空気調和・衛生工学会学術講演会講演論文集, p. 1213, (1990)