

## 高速動作、安定制御、低価格

# 3拍子そろったVAVシステムを開発

### ～システム構成価格を3割削減～

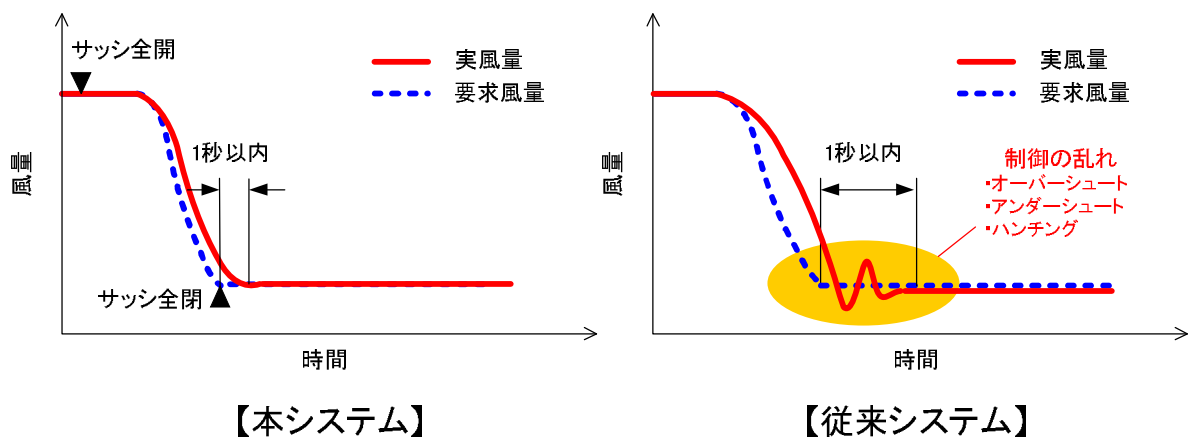
高砂熱学工業株式会社  
 本社・東京都千代田区神田駿河台4-2-5  
 社長・大内 厚、資本金13,134百万円

高砂熱学工業株式会社は、医薬・製薬・合成化学分野の研究開発等で用いられるドラフトチャンバ給排気システムを主要用途とした「高速動作と安定制御を両立したVAVシステム（可変風量システム）」を開発しました。

従来のドラフトチャンバ給排気システムで多く採用されている高速VAV（可変風量装置）では、高速動作から生じる制御の不安定さや風量制御誤差の影響によって実験作業が危険にさらされることが無いよう、余分な風量を確保する必要がありました。

本システムでは、VAVに新しい制御方法（特許出願中）を採用することで、従来にはない高速動作と安定制御の両立に成功しました。その結果、ドラフトチャンバ内部からの有害物質の曝露から作業員を高いレベルで保護すると同時に、省エネのために必要な低風量運転に対応できます。さらには、風量制御範囲が広い（低風量域まで制御可能）ため、多台数設置時における調整作業が容易にできます。

システム構成コストも、構成機器（主としてVAV）の簡略化や調整のしやすさなどにより、高機能を維持したうえで弊社従来比30%削減を達成しました。



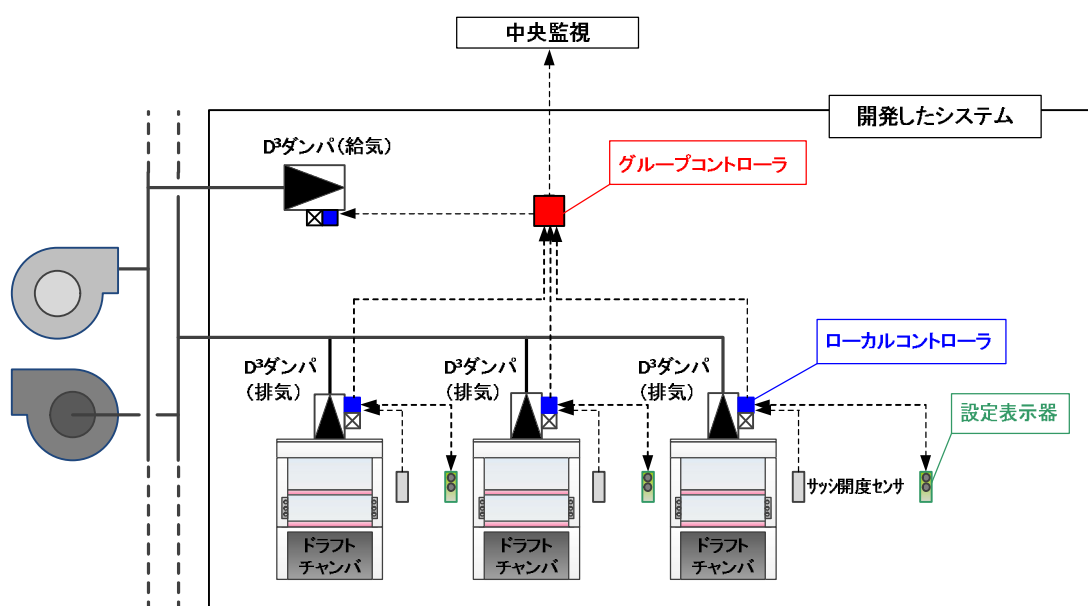
## 補足・説明資料

### 【開発の背景・ドラフトチャンバ給排気システムとは】

医薬・製薬・合成化学関連の研究所等では、人体に有害な化学物質を扱う際に、作業者の安全を確保するための設備としてドラフトチャンバが多く用いられます。ドラフトチャンバでは、チャンバ内からの化学物質の漏えいを防止するために、前面サッシ開口部の吸込み面風速を0.5m/s以上に維持することが法令（有機溶剤中毒防止規則）で定められています。なお、大規模な研究設備では、省エネルギーの観点から、チャンバの前面サッシ面風速を一定（0.5m/s）に保ちつつ、前面サッシ開口面積に応じて排気量を調節する方式（変風量方式）が主流となっています。この風量を調節するダンパは前面サッシの開閉に高速に追従することが求められるため、“高速VAV”と呼ばれています。

高速VAVは、動作速度だけでなく風量調節精度も高い精度が要求されます。この2つの性能が高いほど化学物質の漏えいを回避（従事者の安全を確保）しつつ、余剰な排気量の削減が可能のため、高い省エネルギー効果が得られます。

現在この高速VAV市場は、国内ではほぼ寡占状態にあり、非常に高価格となっています。この課題に対し、当社では国内最高性能を実現するシステムを開発しました。



### 【開発した技術の概要】

VAVダンパ本体には一般空調用ダンパを使用し、その駆動源としてステッピングモータを使用しました。ダンパ本体には、ダンパの羽根前後差圧を測定する差圧計を設置し、ダンパ羽根前後差圧と、要求風量の2つの入力値を使ってダンパの羽根位置を制御します。ダンパの羽根位置を制御するコントローラには、ダンパ固有の空力特性データが入力されており、2つの値（羽根前後差圧、要求風量）とダンパ特性データから、羽根の目標位置を一意に算出し、ステッピングモータを使って高速かつ精密にダンパ羽根角度を制御します。このように、本制御方式（特許出願中）では、現在風量を制御系にフィードバックすることなくダンパ羽根角度を制御するため、動作速度の大小によらずオーバーシュートやハンチングなどの不安定動作が発生しません。

## 【開発したシステムの特徴】

### 1. 安定した制御

独自の制御手法（特許出願中）を用いることで、高速で風量制御を行った場合においても、安定した制御（以下参照）を実現しました。

- ①ハンチング（ふらつき）の防止
- ②オーバーシュート（行きすぎ）の防止
- ③低風量時の制御安定性を確保
- ④多台数並列設置時の制御・調整のしやすさを実現

### 2. 省エネと安全性を確立する高速動作

ドラフトチャンバの排気系統に設置されるVAVの高速動作は、“給排気風量の低減による省エネルギー”と“ドラフトチャンバ内有害物質による研究員の曝露防止”に大きく貢献します。

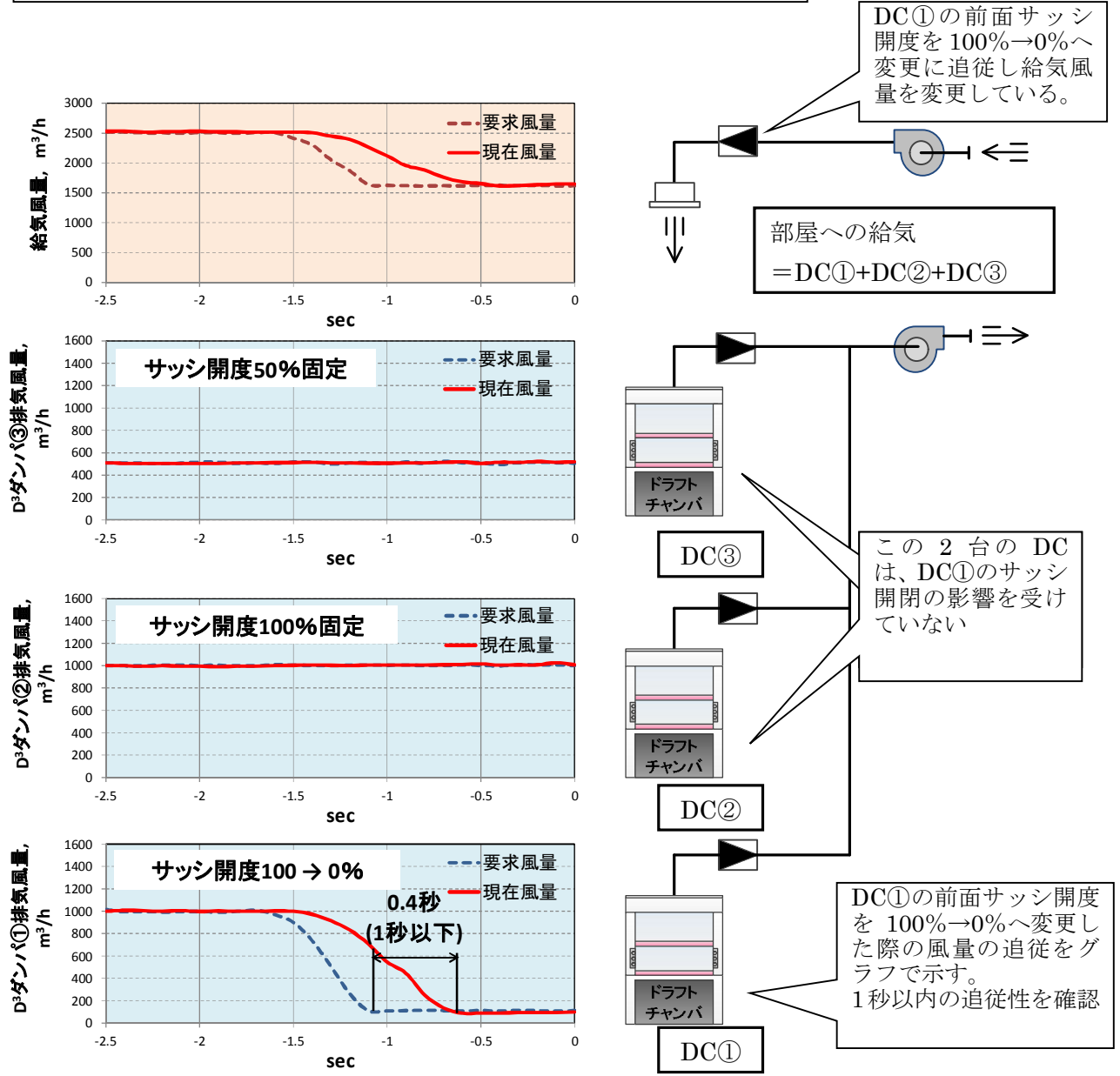
本システムで採用するVAVは、風量変更要求に対し国内最速の応答速度を実現しました。VAVの駆動モータに、産業用ロボット等に用いられているステッピングモータを採用し、高速な動作を可能にしました。

### 3. 低価格化

システム構成機器（主としてVAV）の簡略化、調整のしやすさなどにより、システム構成コスト＝弊社従来比 30%削減を実現しました。

【モックアップ施設を用いての測定結果】

高速な動作速度と制御の安定確認試験の結果  
 ※DC：ドラフトチャンバを表す



【今後の展開・予定】

- ①2014 年度第二四半期以降より客先納入開始予定
- ②2014 年度期初にフィールドテストを実施します。
- ③2013 年度いっばいで風量測定精度の向上を図ります。
- ④今後、ドラフトチャンバ給排気システム以外の用途（適用範囲の拡大）を模索します。

【名称説明 D³ダンパ：ディーキューブダンパ】

Digital、Direct、Drive の頭文字 D からシステム名称を決定しました。高速・高性能な駆動方式を持つ VAV で本システムのキー技術です。

#### 報道関係の方からのお問い合わせ

高砂熱学工業株式会社 管理本部総務人事部広報室 中村 川澄  
〒101-8321 東京都千代田区神田駿河台 4-2-5  
Tel (03) 3255-8212 Fax (03) 3251-0914

#### 技術に関するお問い合わせ

高砂熱学工業株式会社 総合研究所 技術開発室 三戸（みと） 青山  
〒243-0213 神奈川県厚木市飯山 3150  
Tel (046) 248-2752 Fax (046) 248-2290