

# 可變風量空調方式

金 英 浩\*

## 1. 序

空氣調和란 空氣의 溫度, 濕度, 淸淨度 分配 등을 對象空間에 알맞게 處理하고 制御하는 것을 말한다. 그래서 空氣調和의 方式은 時代의 要求에 따라서 여러 가지 方式이 考案되고 實用化되어 왔다.

現在 우리 나라에서 設計되고 있는 空調方式은 크게 나누어

1. 全空氣式(Single duct 方式, Dual duct 方式)
2. 水-空氣式(Fan coil unit 方式, Induction unit 方式)
3. 個別式(Room cooler 方式, Packaged Air-con 方式)

等인데 個別式은 機器配置의 散漫, 中央式制御不可 등의 理由로 既存建物の 部分冷房用으로만 設計되며 空氣-水方式은 機器의 占有面積이 많고 維持保守가 複雜하며 溫濕度調節이 어렵고 換氣用으로 別途設備가 所要된다는 등의 缺點때문에 全空氣式과 混合設備되어야 機能이 發揮된다는 理由로 많은 建物에 全空氣式의 空調設備가 設計되고 있다.

全空氣式에 있어서 冷却效果는 送風量 및 室內溫度와 送風空氣溫度와의 差에 正比例한다.

$$\text{即 } q_s = C_p r Q(t_i - t_a) = 0.288 Q(t_i - t_a)$$

에 있어서 室內의 熱負荷는 여러 가지의 要素에 依하여 變化하지만 室內溫度는 送風空氣溫度( $t_a$ ) 또는 送風量( $Q$ )을 變化시키므로서 一定하게 維持할 수가 있다.

一般的인 方法으로는 各室의 最大冷却負荷에

알맞는 吐出溫度를 갖는 一定空氣量을 送風하여 部分負荷 또는 負荷의 減少에 對하여는 再熱하거나 給氣溫度를 낮추어 運轉하는 定風量方式(C-AV)이 採擇되고 있으나 送風機動力費 및 再熱負荷가 增加한다는 問題性을 지니고 있기 때문에 冷房負荷가 減少할 때에는 거기에 따라 送風量을 減少시킬 수 있는 空調方式을 考案하기에 이르렀다. 萬一 各室에 送風되는 風量을 各室의 冷房負荷에 알맞게 調節할 수만 있다면 各室의 冷房負荷에 對한 同時負荷率을 計算하여 送風裝置의 容量을 적게 할 수 있고 動力費를 節減할 수 있지 않겠는가.

全世界에 너지의 需要는 經濟의 成長과 더불어 增大一路에 있어서 限定된 地球上의 에너지資源을 어떻게 有効하게 使用할 수 있을 것인가 하는 것은 非單 우리 나라에 局限된 問題는 아니다.

이러한 逼迫한 에너지危機에 直面하여 先進國의 空調界에서는 空調對象建物の 約 50% 以上の 設備設計에 VAV 方式을 適用하고 있다. 하물며 에너지賦存資源의 거의 全部를 輸入에 依存하고 있는 우리 나라에서 에너지消費를 節約할 수 있는 本 空調方式이 採擇되지 못한데서야 말이 되겠는가. 勿論 VAV 方式의 採用에 따른 端末 UNIT의 開發, 先進國의 方式을 無條件 받아들일 수 없는 氣候, 建物條件, 用途, 室內要求條件 등의 問題點이 있겠으나 좀더 果敢한 勇氣와 意志를 갖고 韓國의인 條件에 알맞는 空調方式을 開發할 수 있는 契機가 되기를 바라면서 以下 簡略히 VAV 方式에 對하여 開陳코져 한다.

## 2. 可變風量方式

可變風量方式은 Variable Air Volume System 으로 一名 VAV 方式이라고도 하는 바 이는 空調

\* 正會員 · 汎洋冷房工業株式會社 技術理事

하고져 하는 空間의 負荷變動에 알맞는 給氣量을 調節하여 所定の 溫濕度を 維持시키코져 하는 全空氣空調方式의 一種이다.

即 建物負荷는 ① 傳導率의 取得量(損失量) ② 太陽熱의 取得量 ③ 照明 및 機器發生熱取得量 ④ 사람의 發生熱 等으로 計算되는데 ①은 外氣溫度變化에 依하여 發生되는 것으로 冷房負荷로 되었다가 暖房負荷로도 되었다가 하지마는 ②~④는 冷房負荷로서만 處理되는 要素라는 것은 既知의 事實인바 建物の 內周部에서의 空調負荷는 ③ ④項에 依하여 年中冷房負荷로서 在室人員과 使用狀態에 따라 負荷의 크기가 變化하여 外周部는 유리窓, 壁等이 外氣에 接하고 있기 때문에 內周部와는 또 다른 負荷變動을 이르킨다.

이와 같이 끊임없이 變動하는 負荷에 對하여 給氣量을 變化시켜 補償하는 VAV 方式은 이를 다시 두 가지로 나눌 수가 있는데 內周部와 같이 比較的 負荷變動幅이 적은 部分에 適用되는 一定溫度給氣方式과 外周部 또는 特殊負荷가 있는 곳이라던가 溫度條件이 嚴格한 곳에 適用되는 可變溫度給氣方式으로 區分한다.

前者는 風量의 減少幅이 적기 때문에 換氣量不足으로 일어나기 쉬운 溫度分布의 不均一 또는 除臭能力의 減少 等의 影響없이 快適한 空調가 可能하며 後者는 最少의 冷溫風으로 室溫維持가 可能的 境遇에 Terminal Reheating unit 또는 二重덕트 等を 利用하여 最少의 風量을 確保하면서 2次的으로 溫度를 變化시켜 溫濕도를 維持시킬 수 있다는 特徵을 갖고 있다.

아무튼 VAV 方式은 全空氣式이 지나는 溫濕度制御의 優秀性, 騒音處理의 簡易性, 間壁變動에 따른 融通性, 負荷變動에 따른 適應性, 除臨能力의 優越性 以外에 다음과 같은 長點을 지니고 있다.

① 同時負荷率을 考慮하여 機器의 容量을 決定하므로 建物の 各室別 最大負荷의 合計로서 機器容量을 決定하는 一般方式에 比하여 初期施設投資比率이 낮아진다.

② 負荷變動에 따른 正確한 室溫維持가 可能하다.

③ 送風機의 馬力이 減少하고 部分負荷에 對하여 送風機의 運轉을 制御할 수 있을 뿐만 아니라 空室에 對한 給氣의 中止가 可能하므로 運轉費가 節約되고 總에너지消費가 節減된다.

④ 送風機 및 덕트의 크기가 적어지므로 設備에 必要한 設置面積이 줄어 든다.

⑤ 溫濕度制御應答이 빠르므로 空調의 快適도가 높다.

⑥ 冬期空調時 過度한 氣流에 依한 Draft 를 解消시킬 수 있다.

⑦ VAV unit 는 自己平衡形이므로 試運轉時 吹出口 風量調整이 簡單하다.

그러나 이러한 長點뿐이 아니라 VAV 方式 固有의 特性 때문에 일어날 수 있는 다음과 같은 不安한 要素를 지니고 있다.

#### ① 不安定한 運轉

送風量의 變動이 原因되어 덕트內 靜壓變動이 일어나며 이러한 靜壓變動은 各덕트系에 惡影響을 주어서 자칫하면 騒音發生의 原因이 되고 吹出口特性이 나빠져서 氣流分布가 惡化되기 쉽다.

#### ② 成層現象 및 Draft 現象

從來의 吹出口에서의 氣流의 形狀은 吐出風速에 依하여 決定된다. 即 風量이 減少되면 吐出氣流狀態가 變化하여 室內에 溫度가 다른 層을 形成하거나 Draft 를 이르게 되는바 VAV unit 는 어떠한 風量에 對하여도 氣流分布가 良好하도록 設計되어야 한다.

#### ③ 制御問題

VAV 方式은 基本的으로 다음과 같은 세가지 制御上의 問題가 있다.

첫째 微少한 靜壓變化를 어떻게 感知할 수 있는가.

둘째 送風量의 變動에 따른 還氣의 均衡을 어떻게 制御할 것인가.

셋째 送風量과 還氣量의 變動에 對하여 外氣量을 어떻게 一定히 維持할 수 있겠는가.

#### ④ 騒音問題

端末 UNIT 에서 發生하는 騒音은 UNIT 에 걸리는 靜壓에 依하여 變化하는바 이러한 發生騒音을 어떻게 處理할 것인가.

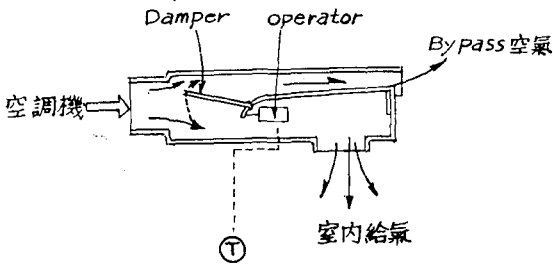


그림 1. By pass 型 Unit

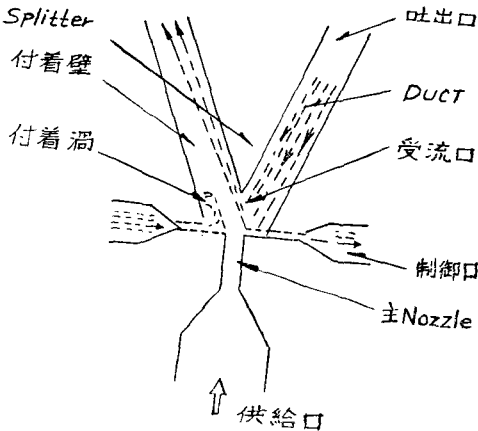


그림 2. Coanda 効果利用 Unit

### 3. VAV UNIT

VAV 方式을 이루기 위한 機器構成은 ① 中央式空調裝置 ② 冷凍機裝置 ③ 덕트設備 ④ VAV UNIT ⑤ 自動制御機器 等인데 그 中에서 VAV UNIT 는 負荷變動에 따른 風量을 制御하므로써 室內空調를 快適하게 維持하는데 가장 重要な 役割을 하는 機器이다.

現在 開發되어 있는 VAV UNIT 로서는 機能의 으로 區分하여 By Pass 型과 Throttle 型이 있으며 各 Unit 의 動作機構로서 고무 Bellows 의 收縮을 利用한 것과 Damper 의 開閉에 依한 것, Cylinder 의 上下作動에 依한 것 그리고 Coanda 効果에 依한 것 등이 있다.

#### 3-1. BY PASS 基

By Pass 型 Unit 는 [그림 1]에서 보는 바와 같은 形態의 것으로 室內負荷의 減少분에 相當하는

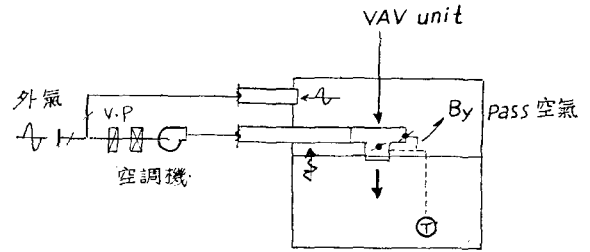


그림 3. By pass Unit 의 System Flow

調和空氣를 室內에 보내지 않고 天井內 Pleum 또는 Return duct 에 直接 By pass 시키는 것이다. 따라서 送風機는 一定한 能力으로 運轉되므로 運轉費의 節減은 期待하지 못한다.

By pass 型 中에서 特異한 것으로는 Coanda 效果를 利用한 Unit 로서 이는 空氣가 壁에 附着되어 흐르는 性質을 應用한 것인데 Y 形分岐를 利用하여 分岐點直前에서 흐름을 制御하므로써 흐름을 切換시킬 수 있다는 特徵을 갖고 있다 [그림 2].

이들 By pass 型 Unit 는 送風機를 一定運轉하므로 動力費의 節減이 없고 Unit 의 By pass 空氣를 Return duct 에 連結하게 되는 境遇에는 덕트工事費가 上昇하므로 小規模의 建物에 適用된다. 本 Unit 를 利用한 System flow 는 [그림 3]과 같으며 By pass 型 Unit 의 特徵은 다음과 같다.

- ① 負荷가 變動하더라도 덕트內壓이 一定하므로 Unit 에서의 騒音發生의 念慮가 없다.
- ② 壓力損失이 적다.
- ③ 送風機를 制御할 必要가 없다.
- ④ 構造가 簡單하다.
- ⑤ 自己靜壓調整器가 없다.
- ⑥ 一定한 外氣量의 確保가 어렵다.
- ⑦ 冷却器의 通過風速이 一定하여 直膨式코일 形空調機 또는 Packaged Air-Conditioner 等の 設備用으로 適合하다.

#### 3-2. THROTTLE 型

本 Unit 는 空調機에서 나온 調和空氣를 各 Zone 의 負荷에 알맞게 給氣하기 爲하여 絞縮機

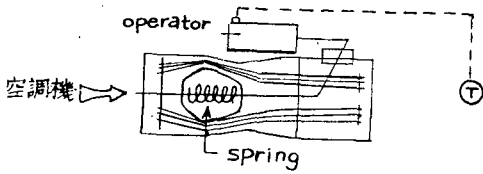


그림 4. Spring 을 利用한 Throttle 型

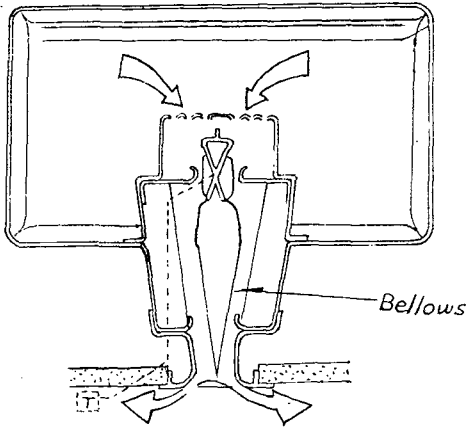


그림 5. Below 를 利用한 Throttele 型

構에 依하여 吹出空氣를 調節하는 것으로 全閉型과 半閉型이 있다.

全閉型은 Unit 를 通過하는 風量의 絞縮範圍를 100%에서 0%로 調節할 수 있으며 半閉型은 全風量의 75%까지를 絞縮하므로 最少限度 25%의 空氣는 Unit 를 通過하도록 製作된 것을 말한다.

Throttle 型에는 [그림 4]와 같이 Spring 을 利用하여 絞縮하는 것과 [그림 5]와 같이 고무 Bellows 를 利用하는 것 등이 있는데 이들 Spring 과 고무 Bellows 는 Unit 自身の 靜壓調整을 爲하여 重要な 役割을 한다. 그래서 이들 要素를 靜壓調整器라고 하는데 靜壓調整器는 風量이 絞縮되므로서 덕트內壓이 變動할 때 일어나는 靜壓의 變動幅을 吸收한다.

例를 들어 어떤 Zone 의 負荷가 減少하여 Damper 가 絞縮되면 덕트內 靜壓이 上昇하여 다른 Zone 의 Damper 에도 影響을 미쳐 必要以上の 空氣가 흘러 過冷 또는 過熱하게 된다. 그래서 他 Zone 의 溫度調節器가 作動하여 Damper 를 닫으려 한다.

이러한 現象은 Damper 를 絞縮시키므로서 덕

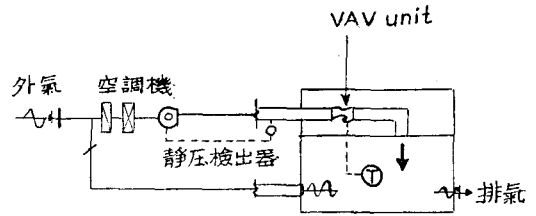


그림 6. Throttle 型을 利用한

트系에 適當한 固定抵抗을 주어서 風量을 調節하고자 할 때에는 덕트系에 靜壓變動을 吸收하는 裝置가 必要하다는 것을 立證한다.

Throttle 型 Unit 에 靜壓調整器가 內藏되지 않았을 때 이것을 Pressure Dependent 型 Unit 라고 하며 靜壓調整器가 있는 것을 Pretture Independent 型 Unit 라고 말한다.

Throttle 型의 Unit 를 絞縮하면 덕트內靜壓이 上昇함에 따라 瞬間적으로 下流吐出側과의 靜壓差에 該當하는 만큼의 空氣가 Unit 를 빠져나가 고져 하므로 絞縮部에서의 風速이 갑자기 빨라지게 된다. 이것은 靜壓이 動壓으로 變化되므로서 일어나는 現象으로 이 動壓은 Spring 또는 Bellows 를 收縮시키는데 作用되어 Spring 이나 Bellows 의 反력과 均舍될 때 비로소 停止하게 된다. 即 Unit 上流側에서의 壓力上昇分이 Spring 이나 Bellows 의 反力範圍內에서만 吐出側風量이 一定하게 維持될 수가 있다.

이와 같은 特性을 Throttle 型 Unit 의 定風量 特性이라고 하며 Unit 를 選定할 때 가장 重要한 要素가 된다. 또한 Spring 또는 Bellows 를 利用한 靜壓調整器는 靜壓差를 利用하여 作動되는 것이기 때문에 最小限 이에 必要한 靜壓을 送風機의 靜壓計算에 包含시켜야 한다. 이 때의 靜壓은 적은 것일수록 送風機의 動力을 節減시킬 수 있으므로 本 unit 選定時 注意하여야 할 事項이다.

그런데 Throttle 型 Unit 는 空氣가 通過하는 開口面積을 變化시켜 空氣量을 調節하는 構造가 되어 있기 때문에 負荷가 減少하면 Unit 가 絞縮되어 通過風速이 빨라져서 騒音이 發生하기 쉬우므로 設計時 다음 事項이 注意하여야 한다.

① 騒音特性이 좋은 Unit 를 選定할 것

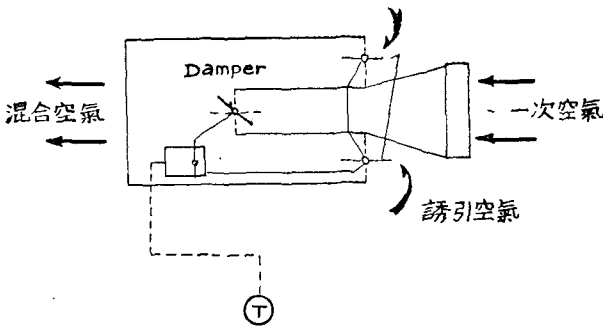


그림 7. Induction 型 Unit

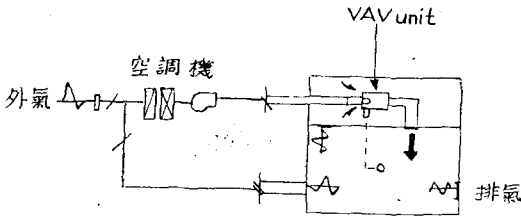


그림 8. Induction 型을 利用한 System Flow

- ② 送風機의 靜壓을 制御시킬 것
- ③ Unit 의 2次側에서 消音處理할 것
- ④ 덕트의 風速을 낮게 할 것

[그림 6]은 Throttle型 Unit를 利用한 System Flow를 나타낸 것이며 本 Unit의 特徵은 다음과 같다.

- ① 靜壓調整器가 있어 制御性이 좋다.
- ② 負荷에 相當하는 空氣만을 送氣하므로 에너지가 節約된다.
- ③ 設備規模의 크기에 不拘하고 適用할 수 있다.
- ④ 送風機運轉을 制御하므로 動力費가 節約된다.
- ⑤ By pass型에 比하여 騒音度가 높다.
- ⑥ 自己靜壓調整用 最小靜壓이 追加된다.
- ⑦ 空室에 對이 送風을 停止시킬 수 있다.
- ⑧ D.X. 코일型空調機를 設置할 때에는 特殊 制御設備을 갖추어야 한다.

Throttle型을 應用한 것으로 Induction型 Unit가 있는데 이 型의 Unit는 [그림 7]에서 보는 바와 같이 高壓의 一次冷風에 依하여 高溫의 室內空氣를 誘引하여 混合시켜 室內에 吹出시키는 것

으로 室內冷房負荷가 最大일 때에는 誘引空氣側 Damper를 完全히 닫고 一次空氣만을 室內에 보내다가 負荷가 적어짐에 따라 誘引空氣側 Damper를 徐徐히 열어 誘引空氣와의 混合空氣로서 送風溫度를 높혀 給氣하므로써 室內空調狀態를 維持시킨다.

그러나 Induction型 Unit는 一次風量을 調節하게 되면 二次誘引空氣量이 變化하여 混合溫度(吐出溫度)도 變化하므로 均衡잡기가 어려워서 一次空氣는 CAV unit에 依하여 一定風量으로 하고 負荷가 減少함에 따라 二次誘引空氣 Damper를 열어서 吹出溫度를 높히는 再熱式 空調方式에 利用될 때가 많다.

[그림 8]은 Induction型 unit를 利用한 System Flow를 나타낸 것이며 그 特徵은 다음과 같다.

- ① 高度照明인 室內에 使用하면 廢熱利用이 可能하다.
- ② 再熱器代身으로 使用할 수가 있다.
- ③ 一次空氣溫度를 낮게 함에 따라 덕트크기를 적게 할 수 있다.

#### 4. VAV 方式의 設計

給氣溫度를 一定하게 하고 各 Zone으로 吹出하는 空氣量을 變動시켜 溫濕度를 維持하는 VAV方式의 設計는 CAV方式과 設計의 基本觀念을 조금 달리해야 한다.

CAV方式에서는  $Q = \frac{q_s}{0.288(t_i - t_d)}$ 를 基本으로 하여 室內負荷( $q_s$ )의 增減에 對하여 冷溫水量을 制御하므로써 吐出空氣溫度( $t_d$ )를 變化시켜 送風量( $Q$ )을 一定히 하고 溫度를 制御하지만 VAV方式에서는  $Q \propto q_s$ 를 基本으로 하여 空內負荷( $q_s$ )의 變動이 곧장 送風量( $Q$ )의 增減에 關係되도록 制御하여야 한다.

이러한 前提下에 設計時 注想하여야 할 몇가지 事項에 對하여 檢討해 보자.

##### 4-1. 負荷計算

VAV를 設計할 때 가장 重要한 事項은 負荷의



[表-5]

建 物 名	場 所	層 數	延面積 (m <sup>2</sup> )	方 式	
				內 周 部	外 周 部
One Liberty plaza	New York	54	200,000	中壓 VAV	인덕손
Standard oil world Headquarter	"	54	213,000	"	"
Mc Graw Hill world Head quarter	"	51	227,000	"	"
Celanese Building one Beacon Street	"	45	160,000	低壓 VAV	"
Proctor & Gamble Gornoaate Headquarters Bldg.	Boston	36	112,000	中壓 VAV	"
Thomas Edison Bldg	Cincinatti	11	16,000	"	"
	WashingtonD.C.	8	47,000	"	"

A; 床面積

그러나 Perimeter Zone 과 같이 冷房負荷가 存在하고 이것을 變動負荷(日射負荷)와 固定負荷(傳導, 隙間風) 등으로 區分할 때 前者를 VAV 로서 處理하려면 式 ①로서 unit 의 最大風量を 計算하고 後者를 CAV 로서 處理하려면 夏期보다 冬期負荷가 클 때에는 式 ②에 依하여 風量を 算出하여야 한다. unit 의 最少風量이란 負荷變動幅이 커서 風量減少가 構甚할 때 換氣 및 氣流分布, 除臨 等に 必要한 最少의 風量を 말한다.

4-3. 空調機의 風量計算

空調機의 最大風량은 該當 zone 의 最大負荷時의 濕熱량을 式 ① 또는 ②에 代入하여 計算한다. 여기서 注意할 事項은 各 zone 의 最大濕熱량의 合計가 아니고 空調機가 擔當하는 zone 의 最大負荷時의 濕熱량 即 同時負荷率을 考慮한 負荷로서 CAV 방식에 比하여 20%程度 적은 容量이라는 것을 잊어서는 안된다.

式 ①에 依하여 算出된 風량이 換氣規定 또는 特殊條件으로 計算된 風量보다 적을 때에는 後者의 計算風量を 空調機의 最大風量으로 하여야 한다.

空調機의 最少風량은 VAV unit 의 種類에 따라 相異하며 By pass 型 unit 에서는 一定風量이며 Throttle 型일 때에는 zone 의 最少負荷時의 風量 또는 最少換氣回數를 考慮한 風量으로 決定하여야 한다.

4-4. 덕트設計

VAV 방식에 있어서의 덕트는 一般적으로 Single duct 방식에 依存하므로 靜肅運轉을 期하기 爲하여는 덕트의 設計에 細心한 注意를 要하며 風量の 減少에 따라 일어날 수 있는 空氣의 分布問題, 最少換氣量의 問題 等を 勘案하여 設計되어야 한다.

이제까지는 空氣의 分配方式에 있어서 덕트內 風速 12.5 m/s 를 境界로 하여 低速덕트方式과 高速덕트方式으로 區分하여 왔다. 이러한 事實은 理論的인 基礎를 두고 있는 것이 아니고 오랜 동안의 設計上, 製作上의 習慣에 依하고 있다.

低速덕트方式은 一般적으로 定壓法에 依하여 設計者에 따라 0.05~0.125 mmAq/m 로서 計算되며 高速덕트方式은 0.42 mmAq/m 로서 設計되고 있다. 이러한 方式에서는 靜壓再取得의 內容을 綿密히 檢討할 必要가 있으며 設計內容이 믿음직스럽지 못할 때에 機械的인 風量調整裝置를 設備하도록 하면 덕트系의 所要靜壓이 적어도 19 mmAq 以上이 增加하는 結果를 拓來한다. 그래서 VAV 방식에서는 0.17~0.25 mmAq/m 의 中速덕트設計方式을 採擇하므로써 덕트의 徑을 줄이고 設備費를 싸게 하며 高速덕트方式에서 일어날 수 있는 高壓이나 騒音問題 等を 排除할 수가 있게 되었다.

4-5. 換氣問題

VAV 방식에서 室溫을 調節할 手段으로 換氣

량을 減少시켰을 때 最少必要換氣量 以下로 되지 않을까 하는 것은 가장 커다란 問題가 아닐 수 없다. 더구나 많은 사람이 모여 있는 映畫館 또는 會議室 등에서 갑자기 照明을 끄고 映寫하는 때에는 給氣량이 不足하여 換氣의 問題가 深刻하게 일어날 수 있다. 이런 때에는 天井속에 一定風量の 給氣用送風機를 設置하여 2個의 Damper를 달아서 하나는 給氣덕트와 連結하고 다른 하나는 天井 plenum에서 天井空氣를 빨아들일 수 있도록 하여 冷却能力은 減少하더라도 一定한 最少風量を 室內에 보낼 수 있는 裝置를 考慮하여야 한다. 또 하나 換氣問題가 豫想될 수 있는 것으로 perimeter 部分을 直接暖房法에 依하여 空調하고 있는 방에 冷房을 爲하여 送氣하고 있다가 갑자기 暖房이 必要하여 Radiator에 蒸氣를 보내게 되면 給氣가 停止하므로 全然 換氣가 되지 않게 되는 境遇가 있다. 이런 때에는 Perimeter 部分의 直接暖房容量을 크게 하여 換氣用的 最少風량이 確保되도록 하거나 Perimeter zone에 全空氣式的 덕트設備를 設計해야 한다.

## 5. 結 言

以上 VAV 方式의 概略에 對하여 說明하였으나 VAV 方式은 空調方式中에서는 새로운 Sys-

tem으로서 아직 Soft ware 또는 Hard ware 어느 것도 우리 나라에서는 開發되지 못하고 있는 實情으로서 VAV 方式을 納得한다는 일이 어려울런지는 몰라도 VAV 方式이 많은 先進國에서 成功을 거두고 있으며 他方式에 比하여 運轉費와 設備費가 低廉하다는 結論을 얻고 있을 뿐만 아니라 VAV 方式은 自體의 裝置內에서 風量の 均衡이 잡히는 方式으로 正確한 運轉이 可能하며 zone의 負荷變動에 對하여 最大의 適應性이 認定되고 있는 現時點에서 本方式의 優劣을 論하기에는 너무 때늦은 感이 없지 않은바 하루速히 本方式을 導入實施하여 우리의 것으로 發展시켜야 할 段階임을 強調하는 바이다.

勿論 VAV 方式만이 最善의 方式은 아니기 때문에 各 建物の 特性에 알맞는 方式을 組合하여 相互缺點을 補完할 수 있는 「VAV 方式+a方式」을 檢討한다는 柔軟한 設計態度로서 本方式을 開發하여야 한다. 即 VAV 方式은 冷房時의 空調를 主體로 하고 있기 때문에 暖房時에 對한 配慮를 充分히 해야 하고 VAV 方式이 大端히 有效한 方式이기는 하지만 어느 部分에서는 致命的인 問題를 惹起시킬 수도 있는 方式이기 때문에 本方式이 空調方式中에서 가장 優秀한 方式은 아닌 것이며 오히려 細心한 注意와 正確한 設計根據를 가지고 開發에 臨해야 할 것이다.