

# 建物內 空氣移動의 推定

建設部  
國立建設研究所  
建築基準科 제공

- 1. 序 論
- 2. 建物內 空氣移動의 要因
- 3. 室內 風速推定
  - 가. 偏側 單一窓의 경우
  - 나. 兩側窓의 경우
- 4. 結論(風速을 勘案한 建物設計指針)

室內空氣의 移動狀態는 室內溫湿度와 더불어 室內居住의 快適度를 左右하는 要素이다. 이 中 室內에 投入되는 外氣는 窓의 크기, 配置, 空氣 흐름 過程과 周圍狀況과의 關係 等の 要因에 依하여 變化한다. 特히 高溫多濕한 外氣조건에서는 室內空氣移動이 效率적으로 이루어질 수 있는 建築계획이 必要한 바, 本 資料는 多様な 外氣조건 下에서의 室內空氣移動을 簡單히 推定하는 方法과 이를 基礎로 한 窓設置에 있어서의 設計指針에 關한 것으로 Building Digest (No. 100, Central, Building Research Institute, India, 1972) 에서 이를 발췌 紹介한 것이다.

## 1. 序 論

高溫多濕狀態에 있어서 空氣移動이 快適條件에 影響을 준다는 것은 잘 알려져 있다.

自然風을 가장 적절하게 利用할 수 있도록 建物을 設計하기 爲해서는 주어진 條件에서 予想되는 室內空氣移動에 對한 知識이 必要하다고 하겠다.

여기에 外氣條件에 對한 室內空氣의 予想量을 推定하는 簡易方法을 紹介한다.

## 2. 建物內 空氣移動의 要因

建物內 空氣의 移動過程은 크게 原因力(Motive Force)과 建物의 建築의 形態(Architectural Feature)의 2 가지 要因에 依하여 이루어지며, 細分하여 建築內에서 空氣移動을 일으키는 2 가지의 原因力은 熱이나 溫度에 依한 것과 空氣 또는 바람에 依한 것이 있다.

暖濕氣候條件下에서는 前者(熱原因力)는 그 影響이 적으며 主로 後者(建物에 부딪치는 바람의 힘)에 依하여 左右된다. 또한 風力의 크기는 建物에 對한 風向, 風流(Air Flow)에 對한 建物周圍의 外的 障礙物, 建物의 外部形態 및 建物의 規模에 依하여 影響을 받으며, 第2의 要因으로 建物의 建築의 形態를 들 수 있는데, 그 中에서도 窓의 크기, 位置, 數, 루바의 有無 및 隣接室과의 相關類型(Type of Interconnection)이 重要한 要因이다.

上記한 모든 要因의 影響을 數學적으로 計算 한다는 것은 複雜할 뿐만 아니라, 어렵기 때문에 低速風洞內의 模型에 對한 實驗結果를 分析함으로써 室內空氣移動의 簡單한 計算方法을 記述해 보고자 한다.

## 3. 室內 風速推定

### 가. 偏側單一窓의 室內 경우

① 風上側에 單一窓을 가진 室의 室內有效風速은 窓으로부터 室幅의 6분지 1이 되는 地点에서는 外氣風速의 約 10%의 값을 가지며, 室幅의 6분지 1이 되는 거리를 超過한다면 速度가 急激히 減少되어 室의 風下側인 절반部分에서는 空氣移動이 거의 일어나지 않는다. 또한 窓의 幅에 對한 높이의 比가 變化해도 平均 室內風速에 對하여 큰 變化를 주지 않는다.

② 平均室內風速은 一般적으로 外氣風速의 10% 이하이지만, 2個의 窓이 設置된 경우에는 그 窓에 對하여 바람이 斜角으로 부딪힐 때에 15%까지 增加한다.

### 나. 양측에 窓을 가진 室의 경우

① 相面하는 壁에 同一한 크기의 窓이 있고, 一個의 窓이 불어오는 바람에 正常的으로 面하고 있을 경우, 窓台높이 0.9m 를 通하는 平面에 있어서의 平均室內風速은 (그림1)에 나타난 것과 같다.

예를 들면 窓의 面積이 床面積의 20%일 때, 平均 室內氣速은 外風風速의 約 25%이다.

② 窓台높이가 다를 경우 任意의 窓의 台 높이에 對한 有效平均速度  $V_s$ 는 다음 式으로 表示된다.

$$V_s = V_{0.9} + \frac{7.2}{100} (1 - S) V_0$$

但,  $V_{0.9}$  = ①에서 求한 平均室内風速

$S = 0.9m$  窓台높이에 對한 任意 窓台높이의 相對值

$V_0$  = 外氣風速

예를 들면 窓台높이가 0.75m 일 때

$$S = \frac{0.75}{0.9} = 0.83$$

$$\begin{aligned} V_s &= V_{0.9} + \frac{7.2}{100} (1 - 0.83) V_0 \\ &= V_{0.9} + 0.0123 V_0 \end{aligned}$$

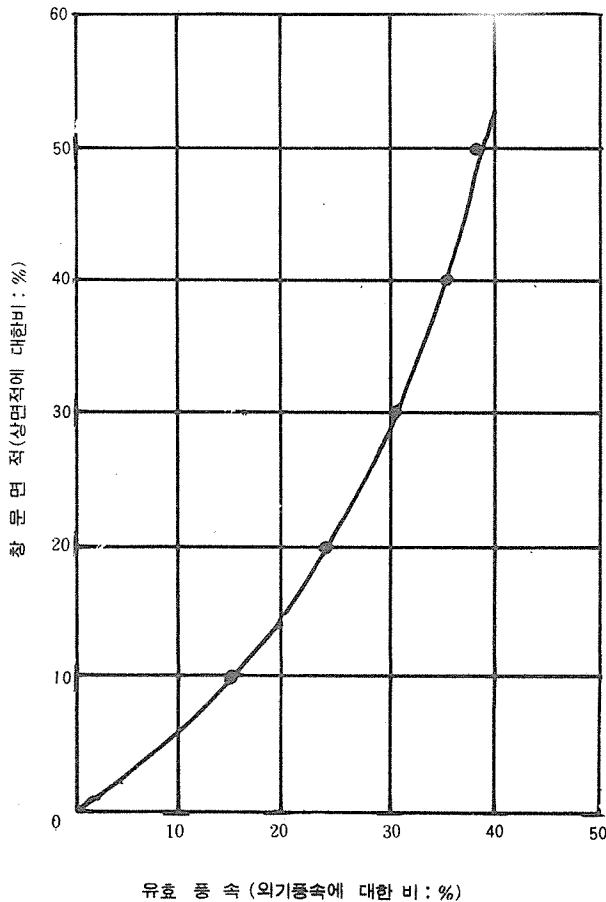


그림 1

③ 바람의 流入口와 流出口의 크기가 相異할 경우는 (그림 2)에서 窓의 全面積에 對한 流入口의 比率에 應하는 效率(Performance Efficiency; E)을 求하고 이를 ②에서 求한  $V_s$ 의 값에 乘함으로써 平均室内風速  $V$ 를 얻는다.

任意點의 局部的 風速은 室全體에 對한 平均速度에 對하여 偏差를 보여주고 있으며, (그림 3)의 曲線은 窓의 全面積에 對한 流入口의 比와 平均風速에 對한 局部風速의 標準偏差(Root Mean Square Deviation)을 나타낸 것이다.

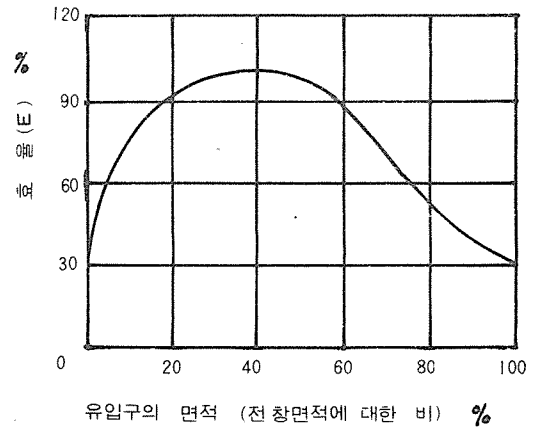


그림 2

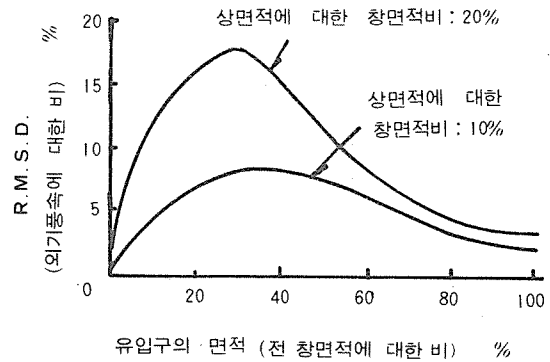


그림 3

④ 바람이 斜角으로 부딪칠 경우는 ③에서 求한  $V$  값에 對하여 表(1)의 係數를 乘하여야 한다.

表 1. 風向이 室内空氣移動에 미치는 影響

開口部の 相對크기	風向이 45°경우의 乘率
① 流入口 > 流出口	1.0
② 流入口 = 流出口	床面積에 對한 窓面積이 比가 25%일 때 0.8, 그 以上일 때 0.85
③ 流入口 < 流出口	0.7

⑤ 以上에서 求한  $V$ 의 값도 外氣에 對한 開口部の 位置變化에 依하여 크게 影響을 받게 되며, 表(2)는 주어진 窓의 位置와 風向에 對한  $V$ 값의 變化量을 나타내는 係數로서, 平均室内風速은 前述한  $V$ 값에 對應하는 表(2)의 係數를 加해서 얻는다.

⑥ 雨水의 侵透나 直射光線을 막기 위한 루바(Louver)도 室内空氣移動의 類型에 重要한 要因을 가지며, 表(3)은 各 루바形에 對한 室内空氣移動의 影響을 나타낸 것이다.

따라서 루바가 있는 窓을 가지는 室의 平均室内風速은 ⑤에서 求한  $V$ 의 (表3)의 變化量을 加算해서 얻는다.

⑦ 室의 風上側이나 風下側에 베란다를 두는 것도 室内空氣移動에 影響을 주며, (表4)는 一般的인 베란단의 類型에 따른 平均室内風速의 變化量을 보여주는

表 2

창의 위치 풍향	V의 변화량(V에 대한%)	
	0°	45°
	0	0
	-10	+40
	-10	-15
	-15	0
	-15	0
	0	0
	-10	+40
	-10	-15
	0	-60
	-20	-10
	-20	-60

表 3. 室内空氣移動에 대한 루바의 影響

루바의 形	V값의 變化量(V에 대한 %)	
	0°	45°
수평형 (Horizontal, Sunshade)	-20	-20
L 형 (L Type)	+5	+10
箱子形 (Box Type)		
縮小率 1:1	0	-25
縮小率 2:1	0	0
複合水平形 (Multiple Horizontal)	-10	-13
複合垂直形 (Vertical)	-15	-25

것으로 ⑤의 結果值에 適用한다.

그러나 베란다의 높이가 室高보다 낮을 경우는 거의 影響이 없다.

⑧ 隣接室과의 相關類型 (Type of interconnection) 이나 中間門 (Intermediate Door)의 位置도 室内空氣

移動의 樣相에 대한 影響要因으로, (表 5) 및 (表 6) 은 多室住宅에 있어서 室内空氣速度의 變化量(V 값에 대한 %)을 보여주고 있으며, 이러한 경우는 위에서 얻은 V값에 上記 變化量을 減하여 平均室内空氣 速度를 決定하여야 한다.

表 4. 室内空氣移動에 대한 베란다의 影響

베란다의 形	位置	V값의 變化量(V에 대한 %)	
		0°	45°
3面 開放	風上側	+ 15	+ 10
	風下側	+ 15	+ 10
2面 開放	風上側	0	0
	風下側	0	0
室의 壁에 平行한 面의 開放	風上側	- 10	- 10
	風下側	0	0
室의 壁에 位置인 面의 開放	風上側	- 50	- 30
	風下側	0	+ 15

V에 대한 縮小率	총칸부의 위치	V에 대한 縮小率	表 5
40		40	
25		20	
50		20	
25		20	
40		45	
30		20	
40		25	
30		25	
30		30	
55		20	
55		35	
55		15	
30		45	
45		20	
30		35	
35		20	

表 6

상접문의 위치	풍향		상접문의 위치	상접문의 위치
	0°	45°		
	7.5	15		
	10	45		
	20	15		
80	75	45		
	80	75		
35	15	50		
	15	20		
45	20	55		
	30	20		
20	45	35		
	25	25		
30	45	15		
	35	25		
50	45	50		
	25	15		
55	40	55		
	35	20		
25	15	40		
	15	15		

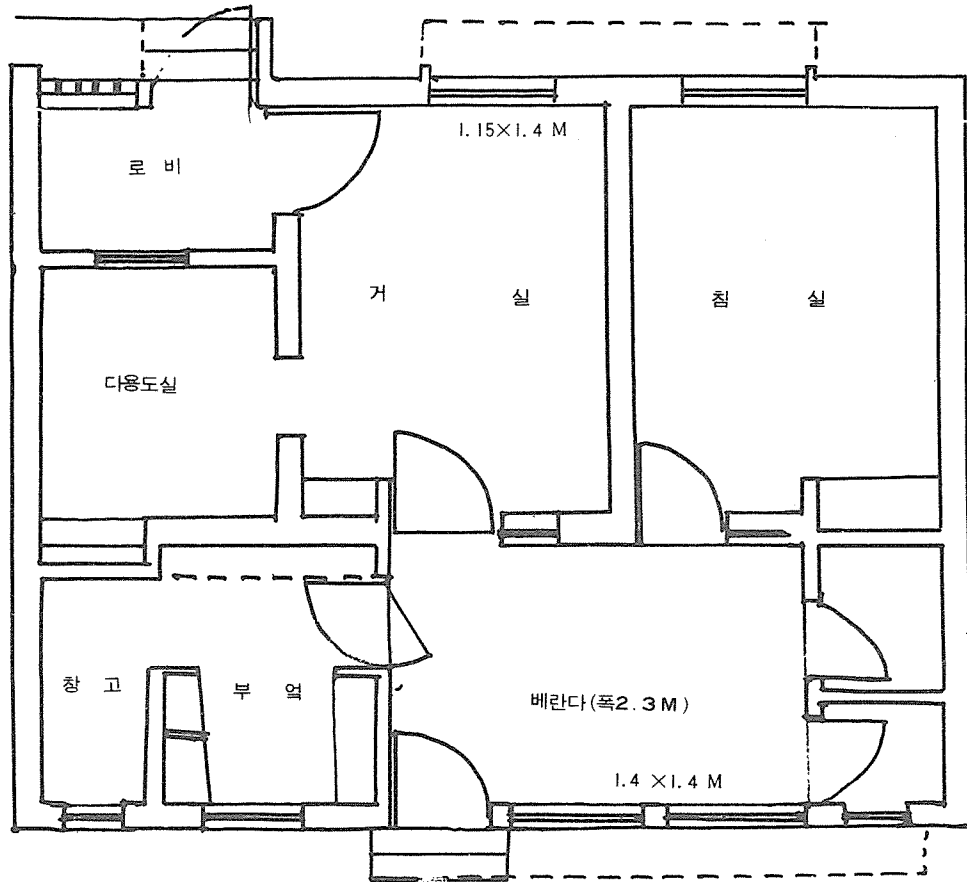


그림 4 PLAN

(그림4)와 같은 2개의 室을 가지는 住宅에서 居室의 有效平均室内風速을 求하라. 但 바람은 室이 面해 있는 쪽으로부터 正常的으로 불어오는 것으로 하며 窓台의 높이는 0.76m 이다.

- [해] 1) (그림4)로부터  
 流入口의 크기  $1.6m^2$   
 流出口의 크기  $= 1.9m^2$   
 床面積  $= 11.3m^2 =$  窓의 全面積은  $3.5m^2$   
 窓의 全面積은  $3.5m^2$ 으로서 床面積의 31%  
 따라서 (그림1)으로부터  
 平均室内風速  $V_i = 0.32V_o$
- 2) 流入口의 比  
 $\frac{\text{流入口面積}}{\text{窓面積}} \times 100 = 45\%$   
 (그림2)로부터  $E = 100\%$   
 故로  $V_i = 0.32V_o$
- 3) 窓의 높이  $= 0.76m$   
 窓台를 지나는 面積의 平均 室内風速  
 $V_i' = [0.32 + \frac{7.2}{100} (1 - \frac{0.76}{0.9})]$   
 $V_o = 0.331 V_o$
- 4) 바람이 正常的으로 投入되고 있으며, 流入口가 거의 壁의 中央에 位置하므로(表2)로부터 修正係數는 없다.

- 5) 窓은 水平型의 루바를 가지므로  $V'$ 는 (表3)으로부터 20%의 變化量을 取하므로,  
 $V_i'' = [0.331(1-0.2)] V_o = 0.265 V_o$
- 6) 連續相接으로 因한 減少量은 (表6)으로부터 20%의 값을 얻는다. 따라서 最終 平均 室内 風速은  $V_i''' = 0.265(1-0.2) V_o = 0.212V_o$

#### 4. 結 論 (風速을 勘案한 建物設計指針)

各 表에 表示된 修正係數는 實際使用되는 窓크기에 對하여 거의 適用될 수 있다. 建物 細部계획이 本 論 旨의 內容으로 카바되지 않는 경우도 適切한 資料의 重合으로 알맞는 修正值를 얻을 수 있을 것이며, 다음 은 建物계획에 있어서 外氣를 可能한 한 有效하게 使用하기 위한 獎 事項을 열거한 指針이다.

① 적어도 하나의 窓은 風上側 壁에 있어야 하며 다른 하나는 風下側 壁에 있어야 한다.

② 窓台 높이를 平面高의 85%로 取하면 特定平面에 對한 最大의 空氣移動을 얻을 수 있으나, 그 窓台 높이가 0.6m ~ 1.2m의 값을 取하는 居室이나 寢室에 對하여서는 0.9m가 最適의 窓台높이이다.

③ 床面積에 對한 窓의 全面積(流入口+流出口) 比가 20~30%일 경우 平均室内風速은 外氣風速의 約 27%

값이며 窓크기가 增加하면 有效室内風速도 增加 하지만 比例하지는 않는다.

實際 理想的인 條件에서도 最大 平均 室内風速은 外氣風速의 40%를 超過하지 않는다.

④ 어느 정도 一定한 風向을 가지는 地方에서는 流入口의 크기를 窓面積의 30~50%以內로 하여야 하며 建物は 投入되는 外氣에 對하여 垂直으로 놓이도록 方向을 잡아야 한다.

또한 流入口의 크기가 流出口보다 작으면 風向變化에 더 敏減하기 때문에 風向이 자주 變하는 地方에서 同一한 크기로 하는 것이 바람직하다.

⑤ 하나의 外接壁을 가지는 壁은 2個의 窓을 두는 것이 1個의 窓을 두는 것보다 좋다.

⑥ (表2)의 2, 7과 같이 바람이 流入되는 코너 가까이 風上側 窓을 가지며 窓이 對角線上으로 마주보게 놓일때가 一般的 建物向配에 있어서 다른 配置方法보다 좋은 方法이다.

⑦ L形 루바는 垂直突出部가 投入되는 바람에 防害되지 않는다면 室内空氣移動을 增加시킨다.

⑧ 3面 開放베란다는 投入되는 바람에 對한 대부분의 建物向配에 있어서 室内空氣移動을 增加시키기 때문에 좋은 方法이라고 할 수 있다.

## 建築技術情報 ②

# 住居建物計劃에 미치는 防火要求條件의 影響

高層住居建物の 設計와 施工에 있어서 가장 重要한 問題의 하나는 火災에 對한 安全이다. 特殊標準要求條件은 2가지 主要問題의 解決을 目標로 하고 있다. 即 사람의 安全과 建物の 安全도가 그것이다. 建物の 安全도는 構造的인 解決과 耐火性 마감材料의 使用으로 얻을 수 있다. 最上級의 耐火被復이 되고, 耐久인 建物は 이 問題에 있어 別로 어렵지 않다. 그러나 火災時 人命에 對한 安全確保問題는 보다 複雜하며, 이 問題는 特殊設計나 工學의 設備에 依하여서만 解決될 수 있다. 지난 數年間 高層建物이 늘어감에 따라 住居建物計劃에 對한 새로운 防火要求條件이 提起되었으며, 이들 要求條件의 開發은 建築家, 建築技術者 및 防火專門家들의 課題였다.

이들은 火災發生時 煤煙이 全体層으로 伝播되는 것을 막고, 入住者의 待避를 確保할 수 있는 平面計劃에 適用될 效果의 對策을 研究했으며, 이 研究過程에 있어서 여러나라의 經驗을 參照했다. 이 研究의 主方向은 建物內에서 火災中心部로부터 멀리 떨어져 있는 待避하지 못한 사람에 對한 安全을 確保하는 方法을 講究하기 위한 것이었다. 이것은 다음과 같은 事實에 관련이 있다. 即, 高層建物로부터 많은 사람을 待避시키는 것은 時間이 걸리는 일이고 또한 무엇보다도 먼저 火災中心部로부터 隔離되어야 할 곳과 建物の 全体層으로부터 火焰이 侵犯할 수 있는 層을 除外하고는 반드시 全体層의 家口를 待避시킬 必要가 없다는 事實이다.

이 問題는 技術的 方法이나 建築的 方法으로 解決

될 수 있으며, 여기서는 이 問題의 建築的, 계획적인 面만을 다루기로 한다.

標準要求條件은 主로 昇降機코아에 關係된 解決方法에 따라 影響이 크다.

防煙階段室 設置에 關한 特殊要求條件은 10層以上의 住居建物에 適用되도록 規制되고 있다.

階段室의 防煙을 爲해서는 各層마다 loggia 또는 발코니로부터 階段室로 들어가는 出口가 있어야 한다. 이를 解決하기 爲해서는 階段室과 홀 사이에 "Open Air Zone"을 두어야 하며, 이것을 通하여 그 層에 차 있는 煙氣가 빠져나갈 수 있게 하여 階段室에 煙氣가 스며들지 못하게 할 수 있다.

이렇게 하여 煤煙은 다른 層이나 階段室에 스며들지 못하게 할 수 있다. 이러한 方法은 住居建物の 어느 層에서 火災가 發生했을 때 煤煙이 全体層으로 擴散되지 않도록 하여야 하는데 適合하여야 한다. 코어가 있는 建物の 各 世帶에서 이와 같은 防煙階段室로 通하는 出口는 煙氣와 火焰 待避裝置를 갖추어야 한다. 非常對策으로 6層以上에 位置한 全世帶에, 폭1.2m 以上의, 隔離壁을 가진 발코니나 loggia를 계획할 필요가 있다. 이 隔離壁은 火災時 발코니로 待避한 사람들이 窓門으로 나오는 火焰과 煤煙을 避할 수 있도록 한다. 만일 한 層에 여러 世帶가 環境(한 層의 住空間이 300m<sup>2</sup>를 넘고, 各 世帶는 複道를 따라 配置된 境遇), 各 世帶에서 二個의 防煙階段室로 갈 수 있는 하나의 出口가 設置되어야 한다. 이 境遇에 Air Zone 設置는 二個中 한 階段室