

## 침실의 가구배치 패턴별 실내 기류 분석

### Flue analysis of indoor air by furniture arrangement pattern in bedroom

유 복 희\*  
Bokhee-Yoo

#### Abstracts

This study aims to analyze the relation between furniture arrangement and ventilation. In this study, the furniture layout of students' bedroom have been classified three kinds of patterns so that the air flue of the rooms can be analyzed. According to the results of the study, it is showed that the furniture arrangements have influenced the ventilation efficiency and it has been recognized that space plan needs the applicable study.

#### I. 서 론

##### 1. 연구의 필요성 및 목적

최근에는 공기조화기의 보급, 건물의 기밀화, 외부 소음의 증가, 대기 오염등의 원인에 의해 창 의 개방에 의한 환기가 일어나기 어려운 상황에 직면하고 있다. 그러나, 실내 공기의 환기는 식크 하우스의 원인인 실내오염물질의 배출, 자연풍에 대한 기대감, 성에너지의 대책으로 매우 유용하게 다루어져야 하며, 따라서 이러한 자연풍을 이용한 실내환기에 따른 새로운 각도의 연구가 필요하다.

한편, 실내기류에 영향을 주는 요소로는 개구 부의 크기와 위치, 창부위의 풍속과 풍향, 창의 개폐방법, 가구의 배치등이 영향을 미치는 것으로 말해진다.

본 연구는 가구 배치의 형태와 실내 기류와의 관계를 분석하여 실내의 적절한 환기계획을 위한 기초자료를 제공하는 것이다.

##### 2. 연구의 방법

의식조사를 위해서는 설문조사를 실시하였고, 가구배치에 따른 기류해석을 위해서는 수치해석에 의한 시뮬레이션 수법을 이용하였다.

설문지는 2000년 5월 18-19일에 걸쳐 일본 동경도에 있는 여자대학의 학생 50명을 대상으로 실시하였으며, 설문조사는 거주자의 특성에 관한 사항, 거주형태, 실내디자인 항목별 중요도, 침실도면 등에 대한 항목을 조사하였다. 기류분석을 위해서는 STREAM for window를 이용하여 실시하였다.

또한, 시뮬레이션을 위한 모델은 설문조사 대상자의 침실에 대한 가구의 배치를 조사 하여 유형을 분류하고, 그것을 바탕으로 실시하였다.

#### II. 본 론

##### 1. 설문조사 결과

###### 1) 조사대상자의 개요

조사대상자 중 66%가 단독거주를 하고 있었으

\* 울산대학교 주거환경학과 강사

며, 1-3년의 거주기간이 조사 대상자의 68%을 차지하였다. 또한 거주 건물형태는 맨션, 아파트 등의 집합주택이 56%, 단독주택이 20% 인 것으로 나타났다.

표 1. 조사대상자의 거주특성 N(%)

거주인수	혼자 살음		33(66)
	가족과 동거	거주인수	2인
3인			1(2)
4인			6(12)
5인			1(2)
6인			2(4)
5인			1(2)
가족이외 동거	거주인수	2인	2(4)
		5인	1(2)
거주기간	0-1년미만		9(18)
	1-3년미만		34(68)
	3년이상		7(14)
층수	1층 또는 2층		29(58)
	3-5층		17(34)
	6층이상		3(6)
건물형태	집합주택		28(56)
	독립주택		10(20)
	기숙사등		12(24)

### 2) 실내디자인 요소의 중요도 인식

실내의 공간환경을 구성하는 물리적 요소에 대한 중요도를 조사하였다(1점:중요하지 않다, 5점:중요하다). 그 결과, 비교적 거주자의 조절이 쉬운 케텐의 색과 무늬(4.8점), 가구의 색과 재질(4.5점), 가구의 배치(4.7점)등의 요소를 실내디자인의 중요한 영향 주는 요소로 인식하고 있는 것을 알 수 있었다.

### 3) 침실 공간의 배치

본 조사대상자를 대상으로 침실에 대하여 소유 가구와 가구배치를 조사하였다. 전체 소유 가구중 주요 가구인 침대(침대가 없는 경우에는 이불을 깔고 자는 자리), 옷 수납장, TV, 책장, 책상 등의 배치형태에 따라 3가지의 패턴으로 배치되고 병렬형태의 대면(對面) 배치형, 7자형의 2면 배치형, ㄷ자형의 3면 배치형으로 명명하였다.

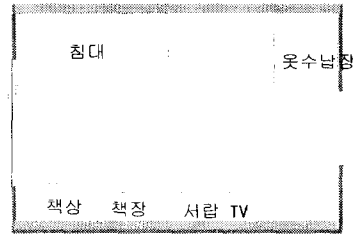


그림 1. 대면 배치형

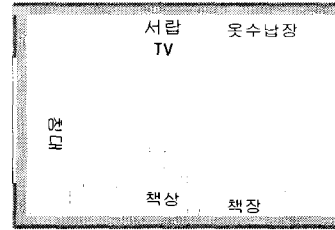


그림 2. 삼면 배치형

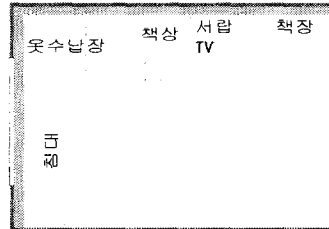


그림 3. 2면 배치형

## 2. 가구배치에 따른 실의 기류분석

### 1) 모델실의 시뮬레이션 조건

가구배치에 따른 실의 기류분석을 실시하기 위한 분석조건은 <표2>와 같으며, 모델 룸의 유입구와 배출구의 위치는 <그림4>와 같다. 또한 각 풍향의 패턴은 <그림5>와 같다.

### 2) 환기효율의 분석

위와 같은 조건에서의 환기효율을 알아보기 위해 환기효율지표인 SVE3(Scale for Ventilation Efficiency 3)을 이용하였다. SVE3의 값이 작을수록 환기효율이 좋다고 해석할 수 있다.

표 2. 기류분석의 조건

방정식	운동량보존식 연속의 식 k-ε 방정식(난류해석)
요소수	61,664요소
계산사이클	1000사이클(비정상해석)
유입구	유속규정 0.5m/s 유입풍향 7패턴
유추구	표면압력규정 0 pa 개구율 60%의 압력손실

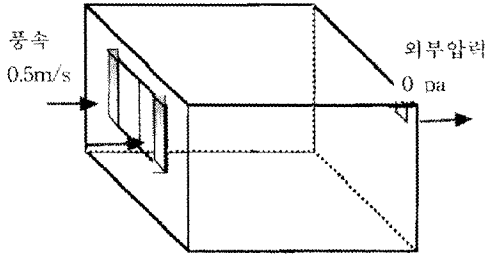


그림 4. 실의 시뮬레이션 조건 해석

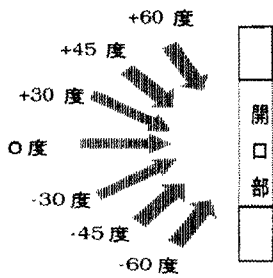


그림 5. 개구부의 풍향 패턴도

$$SVE3 = C_x(X) / C_s \quad (\%)$$

$C_x(X)$  : X에서의 오염물질 농도[kg/m<sup>3</sup>]

$C_s$  : 순간확산농도[kg/m<sup>3</sup>]

본 연구에서는 인간의 호흡영역인(호흡역)인 지상에서의 0.6m-1.5m 사이의 평균환기효율지표(호흡역평균환기지표)을 계산하여 평가에 이용하였다.

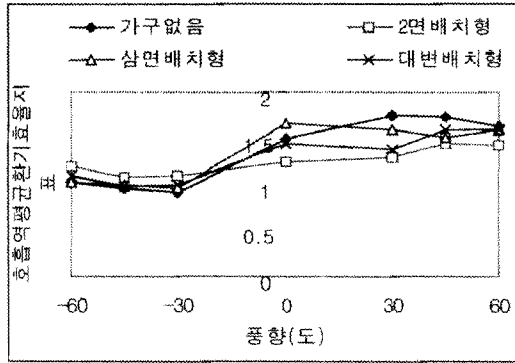


그림 6. 풍향에 따른 호흡역평균환기효율지표

<그림6>은 7가지 풍향 패턴에 대한 각 가구배치별 공간의 호흡역평균환기효율을 나타내고 있다. 2면 배치형의 형태가 -향에서 가장 환기효율이 나쁘고, +향0도에서는 가장 환기효율이 좋은 것으로 나타났다. 이것은 급기구의 풍향과 배기구와의 위치 관계에 의한 것임을 확인 할 수 있었다.

### 3) 기류 분석 결과

다음은 각 실의 가구배치별 풍향에 따른 기류 분석을 실시하여 실내에서의 공기의 흐름을 분석하였다.

<그림7> <그림8>은 2면 배치형에 대한 풍향 30°, 바닥면에서 1.0m의 유속 벡터圖와 SVE3의 콘타圖 이다.

이것은 풍향에 의해 바람이 부딪히는 벽면의 반대쪽의 벽면에 오염공기가 누적되기 쉬우며 특히 <그림8>에 의하면 오염되기 쉬운 위치는 가구의 배치 틈, 또는 천정과가구 사이의 틈과 같은 곳에 오염공기의 누적이 예상된다.

또한 <그림9> 과 <그림10>은 0°의 경우에 삼면 배치형의 풍속벡터도와 환기효율 콘타圖이다. <그림6>에서 알 수 있듯이 삼면 배치형이 다른 경우의 것들보다 환기효율이 나빴던 경우이다. 이것은 유입구에서의 공기의 직진 기로가 이루어져 벽에 부딪히는 공기가 다시 벽에 되돌아와, 유입

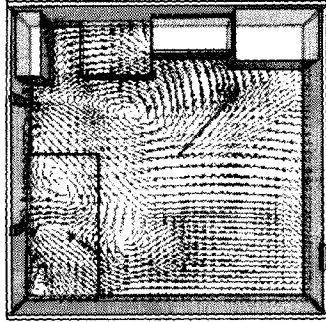


그림 7. 풍향 30°C의 2면 배치형의 유속 벡터

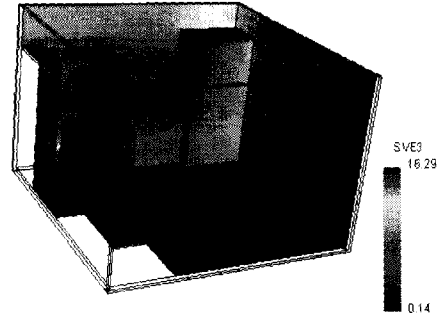


그림 8. 풍향 30°C의 2면 배치형의 SVE3

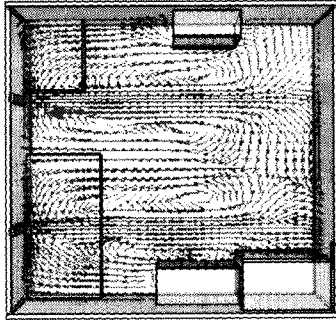


그림 9. 풍향 0°C의 3면 배치형의 유속 벡터

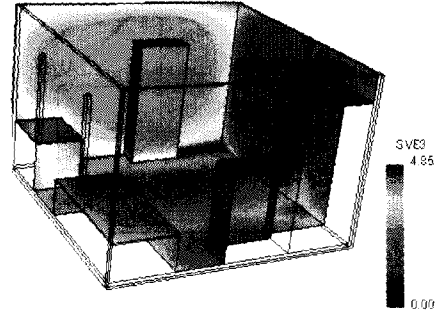


그림 10. 풍향 0°C의 3면 배치형의 SVE3

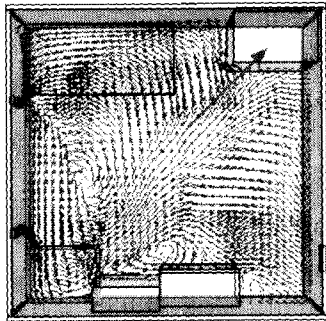


그림 11. 풍향 60°C의 대면 배치형의 유속 벡터

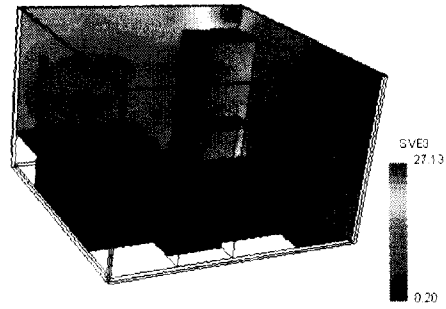


그림 12. 풍향 60°C의 대면배치형의 SVE3

구쪽의 벽면에 오염공기의 누적이 예상되어 진다.

다음은 풍향 60°C의 대면 배치형 형태의 분석 결과이다. 이 경우 역시 풍향과의 반대벽면에 가구로 인해 생기 모서리 틈부분과 천정면의 모서리 부분 등에 공기가 오염되어 있는 것을 알 수 있다. 또한, 이것은 2면 배치형과 비교해보면, 바람이 직접적으로 부딪히는 곳에 가구가 놓여지게 됨으로 인해 공기의 흐름을 적극적으로 유도할 수

있음을 알 수 있다. 즉, 가구의 배치는 실내의 기류에 영향을 미치는 것을 알 수 있는데, 직접적 풍향과 부딪히는 벽면의 경우, 가구가 없는 것보다는 있는 경우가 공기의 흐름에 긍정적 역할을 하고 있음을 알 수 있다.

### Ⅲ. 결과 및 결론

일본 여대생을 대상으로 한 의식 조사에서는

실내 공간환경에 중요한 영향을 미치는 물리적 요소로서는 거주자가 비교적 쉽게 조절할 수 있는 커튼의 색과 무늬, 가구의 색과 재질, 가구의 배치 등이 중요하다고 인식하고 있었다. 또한 조사대상자들의 침실의 가구배치 형태를 조사하여 본 결과, 배면 배치형, 3면 배치형, 2면 배채형의 크게 3가지의 패턴으로 나눌 수 있었다. 따라서 본 연구에서는 이러한 3가지의 가구배치 패턴별 실내의 기류분석을 실시하였다. 그 결과로부터 실내의 환기효율은 유입구와 배출구의 위치가 중요한 역할을 나타내고 있음이 명확하여 졌고, 또한 가구의 배치 즉 바람이 직접적으로 부딪히는 풍향과 벽면가구의 유무는 기류의 차이를 발생시키며 환기효율에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

일반적으로 오염공기의 누적이 예상되는 위치는 바람이 향하는 벽면의 반대편 벽면이며 특히 가구들의 배치로 생긴 틈 또는 모서리 등임을 확인할 수 있었으며 이와 같이 실내의 국소적으로 환기효율이 나쁜 곳에 대한 송풍기(선풍기)등을 통한 실내기류의 개선에 대한 대책의 연구가 필요한 것으로 생각되어 진다.

#### IV. 참고문헌

1. 環境工學[改訂版]; 山田由紀子; 培風館
2. 亮一、何一平、山田義昭、水谷國男; 換氣効率指標の設計應用に關する檢討(空調・換氣効率に關する研究 その5); 三建設備工業(株)つくば總合研究所 研究報告 No.61999
3. 建築學會; 建築環境工學用教材 環境編; 1995年
4. 村上周三; 換氣効率研究の現狀と將來; 空氣調和・衛生工學 1994.11.No.11