

정책연구 2019-44

# 대전시 지하공간에 대한 실내공기질 실태조사 연구

정 환 도

연구책임

• 정환도 / 도시기반연구실 선임연구위원

정책연구 2019 - 44

## 대전시 지하공간에 대한 실내공기질 실태 조사 연구

발행인 박 재 목

발행일 2019년 11월

발행처 대전세종연구원

34863 대전광역시 중구 중앙로 85(신화동 287-2)

전화: 042-530-3515 팩스: 042-530-3575

홈페이지 : <http://www.dsi.re.kr>

인 쇄: 삼화옵셋인쇄사 042-257-0957

이 보고서의 내용은 연구책임자의 견해로서 대전광역시와 세종자치특별시의  
정책적 입장과는 다를 수 있습니다.

출처를 밝히는 한 자유로이 인용할 수 있으나 무단 전재나 복제는 금합니다.

# 차 례

<b>1장 서론</b> .....	<b>3</b>
1절. 연구의 필요성 및 목적 .....	3
1. 연구의 필요성 .....	3
2. 연구의 목적 .....	4
2절. 연구의 방법 .....	4
<b>2장 실내공기질 현황 및 대응</b> .....	<b>7</b>
1절. 지하공간 실내공기질 현황 .....	7
1. 관리대상 현황 (2017년) .....	7
2. 오염물질별 현황 .....	9
3. 유지기준 초과현황 (2017년) .....	13
4. 지하역사별 오염현황 .....	17
2절. 국내외 대응현황 .....	19
1. 국외 대응현황 .....	19
2. 국내 대응현황 .....	22
3절. 관련 연구동향 .....	28
4절. 대전시 지하공간 현황 .....	31
1. 대전시 지하시설물 현황 .....	31
2. 대전시 지하상가 현황 .....	34
3. 대전중앙로지하상가의 공기질에 관한 선행연구 .....	38
<b>3장 대전시 중앙로지하상가 실내공기질 설문 조사 및 분석</b> .....	<b>47</b>
1절. 조사의 개요 .....	47
1. 조사대상과 방법 .....	47

2. 조사내용과 분석 .....	47
2절. 지하상가 실내공기질 실태 결과 분석 .....	48
1. 조사 결과 .....	48
2. 주요결과 요약 .....	95
4장 결 론 .....	97
참고문헌 .....	101

## 표 차례

[표 2-1] 2017년 다중이용시설 현황	8
[표 2-2] 다중이용시설 내 실내공기질 평균 오염도	9
[표 2-3] 지하역사 오염물질별 현황	10
[표 2-4] 지하도상가 오염물질별 현황	11
[표 2-5] 2017년 시설군별 오염도검사 현황	13
[표 2-6] 2017년 시설군별 유지기준 초과현황	14
[표 2-7] 2017년 오염물질별 유지기준 초과현황	15
[표 2-8] 2017년 다중이용시설 자가측정 결과 비교	17
[표 2-9] 지자체별 지하역사 미세먼지 농도	18
[표 2-10] 일본 다중이용시설 실내공기질 기준	20
[표 2-11] 지하공간 실내공기질 유지기준	23
[표 2-12] 지하공간 실내공기질 권고기준	23
[표 2-13] 시설군별 필수 측정항목	26
[표 2-14] 실내공기질 자동측정망 설치 지하역사 현황	27
[표 2-15] 대전시 지하시설물 현황	31
[표 2-16] 대전시 지하철 공기질 개선 활동	33
[표 2-17] 대전중양로지하상가 위치 및 규모	35
[표 2-18] 대전역전지하상가 위치 및 규모	36
[표 2-19] 대전역전지하상가 실내공기질 측정결과	36
[표 3-1] 지하상가 실내공기질 실태조사 내용	47
[표 3-2] 일반적인 특성	48
[표 3-3] 심각한 환경오염 분야	51
[표 3-4] 실내공기질에 대한 관심정도	52
[표 3-5] 실내공기질에 대한 정보습득 경로	53
[표 3-6] 실내공기오염으로 인한 건강상의 피해	54

[표 3-7] 지하상가 실내공기질의 만족도 .....	55
[표 3-8] 실내공기질이 시민들의 쇼핑에 미치는 영향 .....	56
[표 3-9] 실내공기질이 나쁘다고 생각하는 원인 .....	57
[표 3-10] 지하상가 내 실내공기 환기 수준 .....	58
[표 3-11] 지하상가의 실내공기를 오염시키는 원인 .....	59
[표 3-12] 외부공기유입이 실내공기질에 미치는 영향 .....	60
[표 3-13] 실내공기질 개선을 위한 노력의 주체 .....	61
[표 3-14] 실내공기질 관리를 위한 가장 필요한 사항 .....	62
[표 3-15] 쇼핑이용객의 지하상가 이용 시간대 .....	64
[표 3-16] 쇼핑이용객의 지하상가 이용 빈도(월) .....	65
[표 3-17] 쇼핑이용객의 지하상가 이용 시간 .....	66
[표 3-18] 매장운영자의 주요 업종 .....	67
[표 3-19] 매장운영자의 매장내 체류 시간 .....	68
[표 3-20] 매장운영자의 과거와 현재 지하상가 공기질 비교 .....	69
[표 3-21] 매장내 실내공기질 개선을 위해 사용하는 방법 .....	70
[표 3-22] 심각한 환경오염 분야의 교차분석 .....	72
[표 3-23] 실내공기질에 대한 관심정도의 교차분석 .....	74
[표 3-24] 실내공기질에 대한 정보습득 경로의 교차분석 .....	76
[표 3-25] 실내공기오염으로 인한 건강상의 피해의 교차분석 .....	78
[표 3-26] 실내공기질 만족도의 교차분석 .....	80
[표 3-27] 실내공기질이 시민들의 쇼핑에 미치는 영향의 교차분석 .....	82
[표 3-28] 실내공기질이 나쁜 원인의 교차분석 .....	84
[표 3-29] 지하상가 내 실내공기 환기 수준의 교차분석 .....	86
[표 3-30] 실내공기를 오염시키는 원인의 교차분석 .....	88
[표 3-31] 외부공기유입이 실내공기질에 미치는 영향의 교차분석 .....	90
[표 3-32] 실내공기질 개선을 위한 노력의 주체의 교차분석 .....	92
[표 3-33] 실내공기질 관리를 위해 가장 필요한 사항의 교차분석 .....	94

## 그림 차례

[그림 2-1] PM10, 폼알데하이드, 총부유세균의 평균 오염도	9
[그림 2-2] 이산화탄소, 일산화탄소의 평균 오염도	10
[그림 2-3] 지하역사 오염물질별 현황	11
[그림 2-4] 지하도상가 오염물질별 현황	12
[그림 2-5] 지하역사와 지하도상가 측정개소수 현황	12
[그림 2-6] 지자체별 지하역사 미세먼지 농도	18
[그림 2-7] 녹의 캐스케이드	21
[그림 2-8] 지하광장의 벽천	21
[그림 2-9] 나뭇잎 모양 천공부	21
[그림 2-10] 스마트 공기질 관리 시스템 체계	25
[그림 2-11] 2017~2018년 대전시 지하철역 공기질 측정결과	32
[그림 2-12] 대전중앙로지하상가와 대전역지하상가	34
[그림 2-13] 측정 위치별 대기성분, 부유분진, 중금속 측정 결과	38
[그림 2-14] 측정 위치별 폼알데히드 농도 및 기후인자 상관성	39
[그림 2-15] 지하상가 실내 공기질 인식도 조사 결과	40
[그림 2-16] 지하상가 이용 만족도	41
[그림 2-17] 측정위치별 라돈농도 측정결과 및 평균값	41
[그림 2-18] 계절 및 시간별 석면 농도 측정결과	42
[그림 3-1] 일반적인 특성	49
[그림 3-2] 일반적인 특성	50
[그림 3-3] 심각한 환경오염 분야	51
[그림 3-4] 실내공기질에 대한 관심정도	52
[그림 3-5] 실내공기질에 대한 정보습득 경로	53
[그림 3-6] 실내공기오염으로 인한 건강상의 피해	54
[그림 3-7] 지하상가 실내공기질 만족도	55

[그림 3-8] 실내공기질이 시민들의 쇼핑에 미치는 영향 .....	56
[그림 3-9] 실내공기질이 나쁘다고 생각하는 원인 .....	57
[그림 3-10] 지하상가 내 실내공기 환기 수준 .....	58
[그림 3-11] 지하상가의 실내공기를 오염시키는 원인 .....	59
[그림 3-12] 외부공기유입이 실내공기질에 미치는 영향 .....	60
[그림 3-13] 실내공기질 개선을 위한 노력의 주체 .....	61
[그림 3-14] 실내공기질 관리를 위한 가장 필요한 사항 .....	63
[그림 3-15] 실내공기질 관리를 위한 가장 필요한 사항 .....	63
[그림 3-16] 쇼핑이용객의 지하상가 이용 시간대 .....	64
[그림 3-17] 쇼핑이용객의 지하상가 이용 빈도(월) .....	65
[그림 3-18] 쇼핑이용객의 지하상가 이용 시간 .....	66
[그림 3-19] 매장운영자의 주요 업종 .....	67
[그림 3-20] 매장운영자의 매장내 체류 시간 .....	68
[그림 3-21] 매장운영자의 과거와 현재 지하상가 공기질 비교 .....	69
[그림 3-22] 매장내 실내공기질 개선을 위해 사용하는 방법 .....	70



# 서론

1절. 연구의 필요성 및 목적

2절. 연구의 방법

## 1장



# 1장 서론

## 1절. 연구의 필요성 및 목적

### 1. 연구의 필요성

- 실내공기질에 관한 연구는 미세먼지 등이 인체에 미치는 이화학적 연구 및 환경공학적 측면에서 많이 연구되고 있다.
- 이에 비해 특정공간인 지하도 등 지하공간에 대한 이화학적 분석이 아닌, 지하도(지하공간)를 이용하는 시민들에 대한 실태/만족조사 및 영향정도에 대한 연구는 부족한 현실이다.
- 대전시 지하공간, 특히 지하상가 및 지하쇼핑공간에 대한 대하여 이용하는 시민들은 해당 지하시설에 대한 실내공기질을 어떻게 생각하고 있는가에 대한 의문점이 있을 수 있다.
- 한편, 대전시민들은 공동주택 등의 주택부분 실내공기질에 대한 인식 및 경각심이 매우 높은 것으로 연구조사 결과<sup>1)</sup>에서 나타났다. 그러나 많은 사람이 이용하는 응능정이 중앙로 지하상가 등의 지하공간에 대한 의식조사 등의 기초 연구는 부족하다.
- 이에, 지하공간에 대한 연구는 도시공학(계획), 공간구조, 기계설비, 공기역학, 환경공학 등의 물리적인 연구 이외에, 이용하는 수요자가 지하공간, 특히 지하쇼핑시설에서의 실내공기질 문제점과 만족도, 정책방향 등에 대한 기초적 실태에 대한 조사가 필요하다.

---

1) 정환도(2018.11), 대전시 주택부분 실내공기질 기초연구, 대전세종연구원

## 2. 연구의 목적

- 이번 연구에서는 대전시 의능정이 지하상가 등에 대하여 많은 시민이 이용하는 지하공간의 의식조사에 있다
- 특히, 지하공간의 공기질에 대한 문제점, 만족도, 개선방향 등을 중심으로 연구를 진행한다.

## 2절. 연구의 방법

- 본 연구는 먼저, 실내공기질 연구 및 관리현황을 살펴보았다. 특히 시설별 실내공기질 연구현황, 환기에 관한 실내공기질 연구현황, 시민의식조사에 대한 선행연구, 실내공기질과 관련한 정책과 관리현황 등을 살펴보았다. 그리고 대전시 중앙로지하상가 유동인구 및 사업장을 중심으로 실내공기질 의식조사를 수행하였다
- 이러한 연구진행을 위해, 먼저 실내공기질 관련 논문 및 연구보고서 등의 문헌조사를 선행하였다.
- 다음으로 지방자치단체의 홈페이지를 중심으로 지자체의 정책과 관리를 조사하였다.
- 다음으로 대전시민을 중심으로 지하시설물가운데 쇼핑센터(=중앙로지하상가)에 대한 실내공기질 의식조사를 수행하였다.

## 실내공기질 현황 및 대응

- 1절. 지하공간 실내공기질 현황
- 2절. 국내외 대응현황
- 3절. 관련 연구동향
- 4절. 대전시 지하공간 현황

## 2장



## 2장 실내공기질 현황 및 대응

### 1절. 지하공간 실내공기질 현황<sup>2)</sup>

#### 1. 관리대상 현황 (2017년)

- 지하공간은 실내공기질 관리대상 중 다중이용시설에 해당되며, 2017년도 관리대상 다중이용시설은 총 42,487개소로 1016년(19,802개소) 대비 114.6% 증가하였으며, 이는 공중이용시설 편입(21,488개소)에 의한 것으로 보인다.
- 공중이용시설을 제외한 21개 시설군(20,999개소) 중 지하공간에 해당하는 지하역사와 지하도상가는 각각 596개소, 69개소로 나타난다.
- 특히, 지하역사의 경우 전년과 똑같이 596개소로 나타나며, 지하도상가는 전년 대비 1개소 증가한 것으로 나타난다.

구분	총계	지하역사	지하도상가	여객자동차터미널 대합실	공항시설중 여객터미널	항만시설중 대합실	철도역사	도서관	박물관	미술관	장례식장	
2017년	20,999	596	69	27	16	6	33	271	147	37	191	
2016년	19,802	596	70	28	16	6	33	260	137	35	175	
전년 대비	증가 시설수	1,197	-	△1	△1	-	-	-	11	10	2	16
	증가율 (%)	6.0	0.0	△1.4	△3.6	0.0	0.0	0.0	4.2	7.3	5.7	'9.1

2) 환경부(2018a), '2017 실내공기질 지도·점검 결과 보고'

[표 2-1] 2017년 다중이용시설 현황

(단위 : 개소)

구분	총계	지하 역사	지하도 상가	여객 자동차 터미널 대합실	공항 시설중 여객 터미널	항만 시설중 대합실	철도 역사	도서관	박물관	미술관	장례 식장	
												2017년
2016년	19,802	596	70	28	16	6	33	260	137	35	175	
전년 대비	증가 시설수	1,197	-	△1	△1	-	-	-	11	10	2	16
	증가율 (%)	6.0	0.0	△1.4	△3.6	0.0	0.0	0.0	4.2	7.3	5.7	9.1
(계속)	목욕장	대규모 점포	영화 상영관	학원	전시 시설	PC방	실내 주차장	의료 기관	어린이 집	노인 요양 시설	산후 조리원	
2017년	1,067	1,280	356	421	50	1,243	4,821	2,821	5,701	1,418	428	
2016년	1,036	1,230	332	393	42	1,083	4,541	2,624	5,477	1,287	401	
전년 대비	증가 시설수	31	50	24	28	8	160	280	197	224	131	27
	증가율 (%)	3.0	4.1	7.2	7.1	19.0	14.8	6.2	7.5	4.1	10.2	6.7

\* 공중이용시설 제외

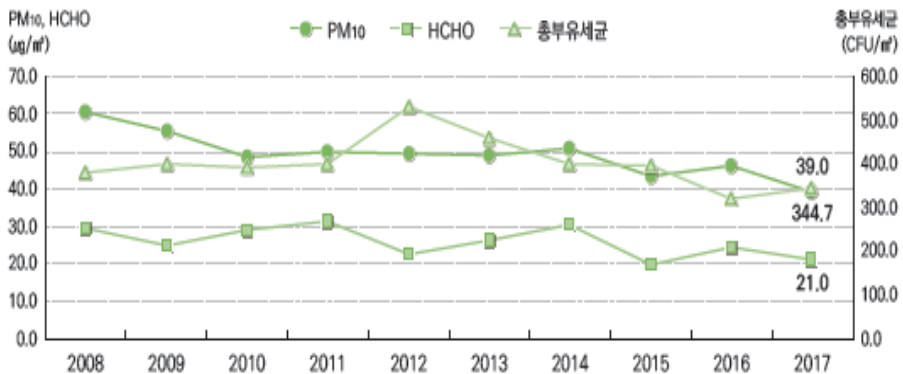


## 2. 오염물질별 현황

○ 최근 10년 간(2008~2017년)<sup>3)</sup> 다중이용시설 실내공기질 평균 오염도를 살펴보면, 미세먼지와 총부유세균, 폼알데하이드는 대체로 등락을 반복하며 10년 전에 비해 감소하고 있다. 또한 대체로 개선 추세에 있으나, 국민들이 체감하기에는 미흡한 점이 많은 것으로 나타난다.

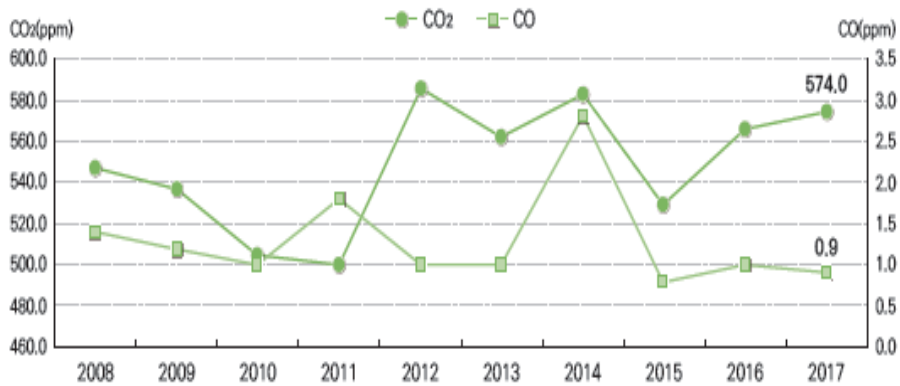
[표 2-2] 다중이용시설 내 실내공기질 평균 오염도

구분	미세먼지	이산화탄소	폼알데하이드	총부유세균	일산화탄소
2008	60.6	547.5	29.6	380.1	1.4
2009	55.3	536.4	24.9	401.8	1.2
2010	48.6	505.1	29.2	390.5	1.0
2011	49.9	500.0	31.2	398.5	1.8
2012	49.3	585.9	22.5	531.5	1.0
2013	48.9	562.3	26.2	457.9	1.0
2014	50.7	582.4	30.2	401.3	2.8
2015	43.2	529.5	19.6	394.7	0.8
2016	46.3	566.0	24.5	320.7	1.0
2017	39.0	574.0	21.0	344.7	0.9



[그림 2-1] PM10, 폼알데하이드, 총부유세균의 평균 오염도

3) 환경부(2019), '2018 환경통계연감'

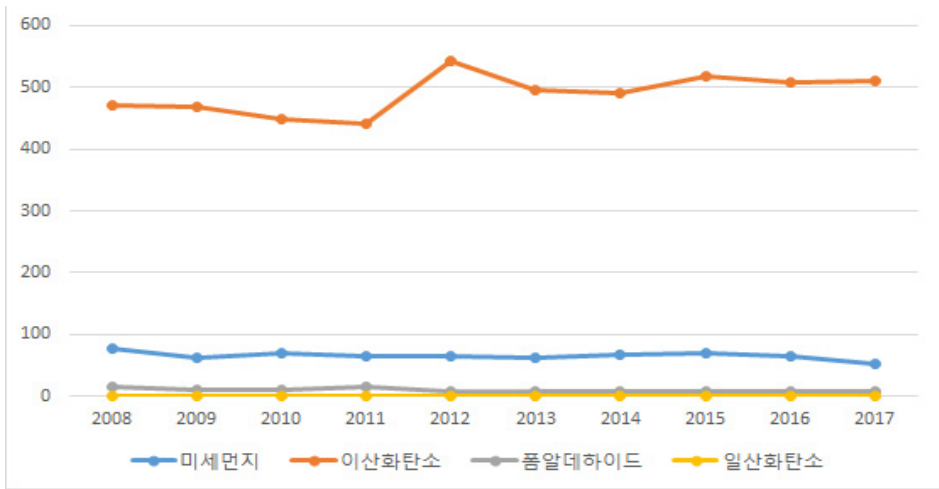


[그림 2-2] 이산화탄소, 일산화탄소의 평균 오염도

○ 이 중 지하역사의 오염물질별 평균 오염도 현황을 살펴보면, 이산화탄소를 제외하고 대체로 큰 변화를 보이고 있지 않는 것으로 나타났다. 이산화탄소의 경우 2011년까지 감소하다가 2012년부터 크게 증가하였으며, 이후 감소하기는 하였으나 최근까지 2012년 이전보다는 계속해서 높은 평균 오염도를 보인다.

[표 2-3] 지하역사 오염물질별 현황

구분	측정개소수	미세먼지	이산화탄소	폼알데하이드	총부유세균	일산화탄소
2008	279	78.1	470.3	14.5	-	1
2009	143	61.2	469.4	9.4	-	0.9
2010	133	68.4	447.6	9.5	-	0.8
2011	155	65.8	440.9	14.7	-	0.8
2012	145	64.7	543.8	6.9	-	0.8
2013	119	62.9	495.5	8.6	-	0.8
2014	106	67.3	491.4	8.1	-	0.7
2015	116	69.8	519.2	6.5	-	0.7
2016	122	64.3	507.5	8.8	-	0.7
2017	131	52.5	510.0	7.7	-	0.8

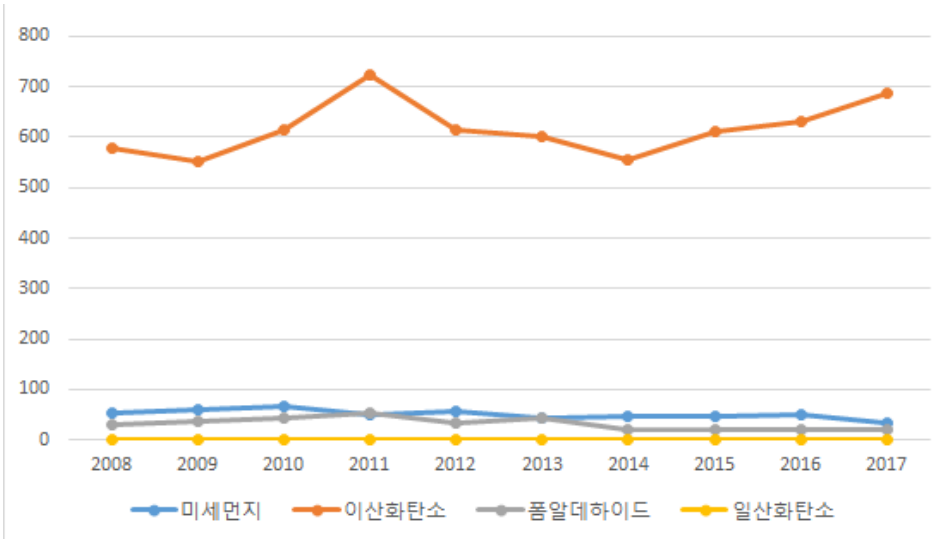


[그림 2-3] 지하역사 오염물질별 현황

○ 지하도상가 역시 이산화탄소가 가장 큰 변화추이를 보이고 있으며, 다른 오염물질의 경우 지하역사에 비해 상대적으로 등락의 변화를 확인할 수 있다. 이산화탄소의 경우 2009~2011년까지 크게 증가하였으며 이후 2014년까지 지속 감소하다가 최근까지는 계속해서 증가하는 추세를 보이며, 일산화탄소는 대체로 큰 변화가 없는 반면, 미세먼지와 폼알데하이드는 매년 등락을 반복하고 있다.

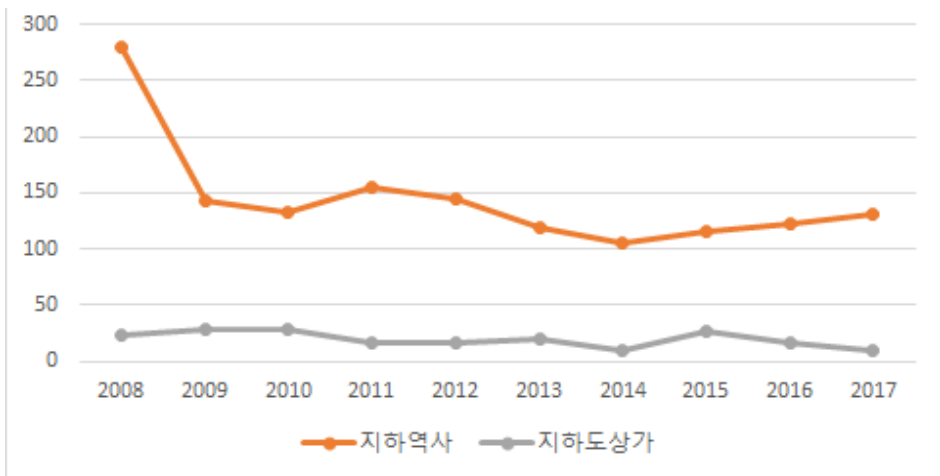
[표 2-4] 지하도상가 오염물질별 현황

구분	측정개소수	미세먼지	이산화탄소	폼알데하이드	총부유세균	일산화탄소
2008	24	53.8	577.7	30.7	-	0.9
2009	28	59.3	553.2	35.7	-	1.4
2010	29	66.6	616	44.7	-	0.9
2011	17	48.3	725.4	53.2	-	1
2012	17	55.2	616.3	33.1	-	0.9
2013	20	44	602.7	41.7	-	1.3
2014	10	48.1	554	20.2	-	1.2
2015	27	45.7	610.4	20	-	1.3
2016	17	51	630.6	19.9	-	1.4
2017	9	34.1	687.9	20.1	-	1.7



[그림 2-4] 지하도상가 오염물질별 현황

○ 또한 지하역사의 평균오염도 측정개소수는 2008년 이후 절반 정도로 크게 감소한 이후 지속 감소하다가 2014년 이후부터는 다시 증가하는 추세를 보이고 있고, 지하도상가의 경우에는 2014년까지 비슷한 수준을 유지하다가 2015년 이후 조금씩 감소하는 추세를 보인다.



[그림 2-5] 지하역사와 지하도상가 측정개소수 현황

### 3. 유지기준 초과현황 (2017년)

- 「실내공기질 관리법」에 따른 다중이용시설의 실내공기질 관리실태를 살펴 보면, 2017년 기준 오염도검사율은 5.7%로 나타난다.
- 2017년도에 새로 편입하게 된 공중이용시설을 제외한 21개 다중이용시설군의 총 검사율 11.6%로, 이 중 지하역사가 22.0%로 가장 높고, 지하도상가 역시 13.0%로 전체 검사율보다 높게 나타난다.

[표 2-5] 2017년 시설군별 오염도검사 현황

(단위 : 개소, %)

구분	총계	지하역사	지하도상가	여객자동차터미널대합실	공항시설중여객터미널	항만시설중대합실	철도역사	도서관	박물관	미술관	장례식장	
		2017년	대상 시설	20,999	596	69	27	16	6	33	271	147
	오염도 검사 시설	2,433	131	9	6	2	-	0	18	19	5	15
	검사율	11.6	22.0	13.0	22.2	12.5	0.0	0.0	6.6	12.9	13.5	7.9
2016년	대상 시설	19,802	596	70	28	16	6	33	260	137	35	175
	오염도 검사 시설	2,136	122	17	8	3	1	6	21	12	1	9
	검사율	10.8	20.5	24.3	28.6	18.8	16.7	18.2	8.1	8.8	2.9	5.1
(계속)	목욕장	대규모 점포	영화 상영관	학원	전시 시설	PC방	실내 주차장	의료 기관	어린이 집	노인 요양 시설	산후 조리원	
2017년	대상 시설	1,067	1,280	356	421	50	1,243	4,821	2,821	5,701	1,418	428
	오염도 검사 시설	73	81	42	41	10	101	228	365	1,024	191	72
	검사율	6.8	6.3	11.8	9.7	20.0	8.1	4.7	12.9	18.0	13.5	16.8
2016년	대상 시설	1,036	1,230	332	393	42	1,083	4,541	2,624	5,477	1,287	401
	오염도 검사 시설	61	117	41	37	1	90	174	346	833	170	66
	검사율	5.9	9.5	12.3	9.4	2.4	8.3	3.8	13.2	15.2	13.2	16.5

- 실내공기질 유지기준 초과율은 2017년 기준 7.0%(171개소/2,433개소)로 2016년 3.6%(76개소/2,136개소) 대비 3.4%정도 증가하였으며, 전체 초과시설의 95.3%가 어린이집으로 나타남
- 이 중 지하역사의 유지기준 초과율은 2017년 0.8%(1개소/131개소)로 2016년 1.6%(2개소/122개소) 대비 0.8%정도 소폭 감소하였으며, 지하도상가의 경우 2017년에는 유지기준 초과시설이 없는 것으로 나타남

**[표 2-6] 2017년 시설군별 유지기준 초과현황**

(단위 : 개소, %)

구분		총계	지하역사	지하도상가	여객자동차터미널 대합실	공항시설중 여객터미널	항만시설중 대합실	철도역사	도서관	박물관	미술관	장례식장
2017년	오염도 검사시설	2,433	131	9	6	2	0	0	18	19	5	15
	유지기준 초과시설	171	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-
	초과율	7.0	0.8	-	-	-	-	-	0	5.3	-	-
2016년	오염도 검사시설	2,136	122	17	8	3	1	6	21	12	1	9
	유지기준 초과시설	76	2	2	-	-	-	-	-	1	-	-
	초과율	3.6	1.6	11.8	-	-	-	-	-	8.3	-	-
(계속)		목욕장	대규모 점포	영화 상영관	학원	전시 시설	PC방	실내 주차장	의료 기관	어린이 집	노인 요양 시설	산후 조리원
2017년	오염도 검사시설	73	81	42	41	10	101	228	365	1,024	191	72
	유지기준 초과시설	-	1	-	-	1	-	-	4	163	-	-
	초과율	-	1.2	-	-	10.0	-	-	1.1	15.9	-	-
2016년	오염도 검사시설	61	117	41	37	1	90	174	346	833	170	66
	유지기준 초과시설	-	1	2	-	-	2	-	6	59	1	-
	초과율	-	0.9	4.9	-	-	2.2	-	1.7	7.1	0.6	-

- 오염물질별 유지기준 초과율을 살펴보면, 총부유세균이 전체 초과물질의 82.3%(149건/181건)로 가장 많이 차지하며, 다음으로 미세먼지(23건), 폼알데하이드(5건), 이산화탄소(4건) 순서로 높게 나타난다.

**[표 2-7] 2017년 오염물질별 유지기준 초과현황**

(단위 : 개소, %)

구분	총계	지하역사	지하도상가	여객자동차터미널대합실	공항시설중여객터미널	항만시설중대합실	철도역사	도서관	박물관	미술관	장례식장
오염도 검사시설	2,433	131	9	6	2	0	0	18	19	5	15
미세 먼지	초과시설	23	1	-	-	-	-	-	-	-	-
	초과율	2.9	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-
이산화 탄소	초과시설	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	초과율	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
폼알 데하 이드	초과시설	5	-	-	-	-	-	-	1	-	-
	초과율	16.9	-	-	-	-	-	-	5.3	-	-
총부유 세균	초과시설	149	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	초과율	14.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(계속)	목욕장	대규모 점포	영화 상영관	학원	전시 시설	PC방	실내 주차장	의료 기관	어린이 집	노인 요양 시설	산후 조리원
오염도 검사시설	73	81	42	41	10	101	228	365	1,024	191	72
미세 먼지	초과시설	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-
	초과율	-	-	-	-	-	-	-	2.1	-	-
이산화 탄소	초과시설	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-
	초과율	-	-	-	-	-	-	0.5	0.2	-	-
폼알 데하 이드	초과시설	-	1	-	-	1	-	1	1	-	-
	초과율	-	1.2	-	-	10.0	-	0.3	0.1	-	-
총부유 세균	초과시설	-	-	-	-	-	-	1	148	-	-
	초과율	-	-	-	-	-	-	0.3	14.5	-	-

- 미세먼지의 경우 어린이집 2.1%(22건), 지하역사 0.8%(1건) 등 2개 시설군에서 총 초과율 0.9%(23건)로 나타나며, 이산화탄소는 어린이집 0.2%(2건), 의료기관 0.5%(2건) 등 2개 시설군에서 총 초과율 0.2%(4건)로 나타난다.
- 폼알데하이드의 경우 박물관 5.3%(1건), 대구모점포 1.2%(1건), 전시시설 10.0%(1건), 의료기관 0.3%(1건), 어린이집 0.1%(1건) 등 5개 시설군에서 총 초과율 0.2%(5건)로 나타나며, 총부유세균의 경우 어린이집 14.5%(148건), 의료기관 0.3%(1건) 등 2개 시설군에서 총 초과율 6.1%(149건)로 나타난다.



#### 4. 지하역사별 오염현황

- 2017년<sup>4)</sup> 기준 지하역사의 미세먼지 연평균 오염도는  $69.4\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로, 21개 다중이용시설 중 실내주차장 다음으로 높은 오염도를 나타낸다. 이는 지하 환기에 한계가 있고, 지하상가 등과의 연결로 오염물질에 대한 효과적인 처리가 상대적으로 곤란하기 때문으로 볼 수 있다.

[표 2-8] 2017년 다중이용시설 자가측정 결과 비교

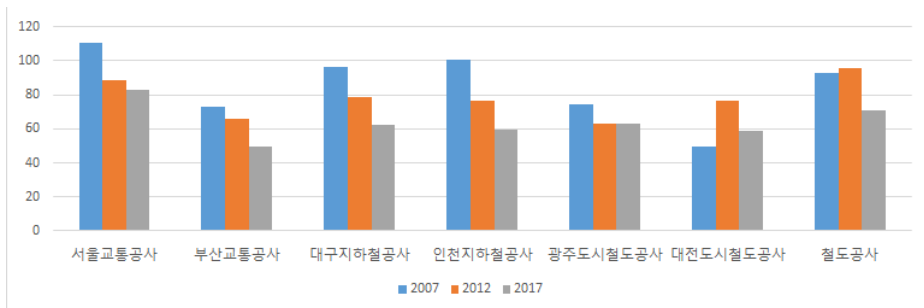
전체평균	실내주차장	지하역사	대규모점포	PC방	학원	지하도상가
56.7	81.2	69.4	56.9	54.8	50.6	48.7

- 지자체별 지하역사의 미세먼지 연평균 오염도를 살펴보면, 대체로 10년 전에 비해 개선된 것으로 보이나 일부 지자체에서는 증가한 곳도 있는 것으로 나타난다.
- 대전의 경우 2007년에 비해 2012년에 미세먼지 농도가 크게 증가하였으며, 2017년에 조금 감소하긴 하였지만 여전히 2007년에 비해 높은 수치를 유지하고 있다. 한편 경기도는 2007년에 비해 2012년에 미세먼지 농도가 소폭 증가하였으나, 2017년에는 상대적으로 크게 감소한 수치를 보인다.

4) 출처 : 관계부처 합동(2018), '제3차 지하역사 공기질 개선대책(2018~2022년)'

[표 2-9] 지자체별 지하역사 미세먼지 농도

기 관	노 선	측정결과( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		
		2007년	2012년	2017년
평균( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		96.9	81.6	69.4
소계(서울)		110.8	88.3	83.1
서울교통공사	1호선	120.5	96.2	91.4
	2호선	108.9	90.1	87.0
	3호선	121.3	87.6	82.6
	4호선	103.1	91.4	90.3
	5호선	107.1	85.1	75.8
	6호선	115.3	88.5	78.0
	7호선	104.8	86.7	79.3
	8호선	105.3	81.1	80.0
소계(지방)		83.0	77.0	61.1
부산교통공사	평균	72.6	65.9	49.6
	1호선	84.9	71.3	53.8
	2호선	78.6	63.3	52.7
	3호선	54.4	61.9	50.2
	4호선	-	66.9	41.7
대구지하철공사	평균	96.4	78.7	62.6
	1호선	95.5	67.1	65.3
	2호선	97.2	90.2	59.8
인천지하철공사	1호선	100.9	76.6	57.7
	2호선	-	-	61.3
광주도시철도공사	1호선	74.1	63.1	63.1
대전도시철도공사	1호선	49.5	76.2	58.5
철도공사	평균	92.7	95.9	70.8
	과천선	92.5	96.5	72.4
	분당선	94.5	85.6	70.7
	일산선	91.2	105.7	65.2
	신분당선	-	-	75.2



[그림 2-6] 지자체별 지하역사 미세먼지 농도

## 2절. 국내외 대응현황

### 1. 국외 대응현황

#### 1) 미국·독일·대만·일본 등 : 실내공기질 기준 마련<sup>5)</sup>

- 미국은 「청정대기법」에 따라 설정한 국가대기환경기준(NAAQS)을 실내에도 적용하는 기준을 마련하였다. 이를 통해 담배연기, 라돈, 석면, 납, 휘발성유기화합물, 살충제 등 총 6가지에 대한 권고기준을 설정·관리하고 있다. 또한 실내공기질 전담부서로 실내환경과(Indoor Environments Division)를 두고 있으며 실내환경문제와 실내오염물질로 인한 인체건강 리스크, 인체노출 저감 방안 등에 관한 연구를 수행하고 있다.
- 독일에서는 환경성(Umweltbundesamt) 산하 실내공기보건위원회 및 보건성 워킹그룹 합동의 권고기준을 마련하였다. 총 11개 오염물질 및 휘발성유기화합물에 대해 가이드기준 1(건강상 위해성에 대한 증거 미흡) 및 가이드 기준 2(건강상 위해성 확인)로 나뉘어 관리하고 있다.
- 대만에서는 2005년에 「실내공기질 권장치」를 제정하여 실내 장소를 취약계층과 다중이용시설 두 가지로 나누어 관리하고 있다. 2012.11월부터 「실내공기품질관리법」을 시행하고 있으며, 이산화탄소, 일산화탄소, 폼알데하이드, 휘발성유기화합물, 세균, 곰팡이, 미세먼지, 오존, 온도 등 총 10개 항목을 관리하고 있다.
- 일본은 「건축물의 위생환경 확보에 관한 법률」 등에 따라 실내공기질 기준을 설정·관리하고 있다. 다중이용시설의 경우 3천㎡ 이상의 백화점, 학원 등 다중이용시설에 대해 일산화탄소(CO), 이산화탄소(CO<sub>2</sub>), 미세먼지(PM<sub>10</sub>) 기준 설정·관리하고 있다.

---

5) 출처 : 한국실내환경학회(2013), '실내공기질 증장기 발전방향 연구(III)'

[표 2-10] 일본 다중이용시설 실내공기질 기준

구 분	일산화탄소(CO)	이산화탄소(CO <sub>2</sub> )	미세먼지(PM10)
기 준	10ppm	1,000ppm	150 $\mu$ g/m <sup>3</sup>

## 2) 일본 : 지하녹색공간 조성

- 일본(오사카)의 가든시티는 지하광장에 연장 600m, 최대 폭원 19m의 ‘가든에비뉴’산책로를 조성하여 지구 전체를 연결하고, 녹음이 풍부한 휴식겸용 생태경관시설을 조성하였다.<sup>6)</sup>
- 먼저 나뭇잎을 조형적 모티브로 차용한 천공부 디자인을 통해 지하광장에 빛을 제공하도록 하고, 역과 연결되는 보행자공간에 벽천 등을 활용하여 쾌적하고 상쾌한 경관을 형성하고 있다.
- 또한 지하공간과 지상공간을 연결하고 일체화된 공간을 만들고자 건물의 로비에 지하부터 지상까지 연결되는 ‘녹의 캐스케이드(Cascade of Green)’를 도입하고, 꽃과 녹지계단을 실현하여 지하공간에서도 상쾌한 식물의 호흡을 느끼며 시민들이 편안하게 휴식할 수 있도록 하고 있다.

6) 자료 : 이정훈(2007), ‘힐튼 프라자 웨스트와 오사카 가든시티’, 환경과 조경, 228.



[그림 2-7] 녹의 캐스케이드



[그림 2-8] 지하광장의 벽천



[그림 2-9] 나뭇잎 모양 천공부

## 2. 국내 대응현황

### 1) 관련 법·제도<sup>7)</sup>

- 초기에는 지하도상가, 지하주차장 등 다양한 지하공간에 대한 환경기준 권고치를 설정하여 각 시·도에서 적정 관리하도록 요청(1989.9.18.)하였고, 이를 통해 아황산가스, 먼지, 납 등 14개 오염물질에 대한 권고치를 설정하였다.
- 이후 「통합 실내공기질관리법」 제정을 추진(1995년)하였으나, 관계부처 간 이견으로 반영되지는 못하였고, 다음해에 공기질 미관리 시설이면서 많은 사람이 이용하는 지하역사, 지하도상가를 규제대상으로 하는 「지하생활공간 공기질 관리법」을 제정하였다(1996.12.30.).
- 2003년에는 통합 실내공기질관리법의 토대를 제공하고자 타 법의 관리대상시설을 이관하고 미관리 주요시설을 추가하는 등 법률의 전문 개정을 통해 「다중이용시설 등의 실내공기질관리법」 공포 및 시행하였다(2004. 5.30.). 또한 대상시설을 종전 지하역사, 지하도 상가의 2개 시설군에서 도서관, 의료기관, 찜질방, 대규모 점포 등 15개 시설군을 추가하여 총 17개의 시설군으로 분류하였다.
- 2006년에는 법 개정으로 보육시설 적용대상이 국·공립 보육시설에서 법인·직장·민간보육시설로 확대하였다. 또한 다중이용시설의 실내공기질 유지기준 및 권고기준의 설정, 오염물질방출 건축자재 사용제한 등 다양한 관리기법을 도입하였으며, 신축공동주택의 실내공기질 관리를 위하여 시공자의 측정·공고를 의무화하였다.
- 2016년에는 명칭을 「실내공기질 관리법」으로 간결화하고 일부 내용을 개정하였으며, 제9조의5에서 지하역사의 실내공기질 관리 조항을 신설(2019. 4.2.)·시행(2020.4.3.)하였다. 이에 따라 환경부 장관은 지하역사의 실내공기질을 쾌적하게 유지하고 관리하기 위하여 관계 중앙행정기관의 장

7) 출처 : 김윤신(2004), '실내공기질 관리대책 연구', 한양대학교 환경 및 산업의학연구소

및 시·도지사와의 협의하여 지하역사 공기질 개선대책을 5년마다 수립·시행해야 한다.

- 또한 환경부 장관은 지하역사의 소유자 등에게 지하역사 공기질 개선대책의 시행을 위해 필요한 기술적·행정적·재정적 지원을 할 수 있으며, 미세먼지(PM10) 기준을 150→100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 높이고, 초미세먼지(PM2.5) 기준을 신설(2019.7.1.)하여 공기질 관리체계를 강화하였다.

**[표 2-11] 지하공간 실내공기질 유지기준**

미세먼지 (PM10)	초미세먼지 (PM2.5)	이산화탄소	폼알데하이드	총부유세균	일산화탄소
100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	1,000ppm 이하	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	-	10ppm 이하

**[표 2-12] 지하공간 실내공기질 권고기준**

이산화질소	라돈	총휘발성유기화합물	곰팡이
0.1ppm 이하	148Bq/m <sup>3</sup> dlgk	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	-

## 2) 지하역사 공기질 개선대책 (2018~2022년)<sup>8)</sup>

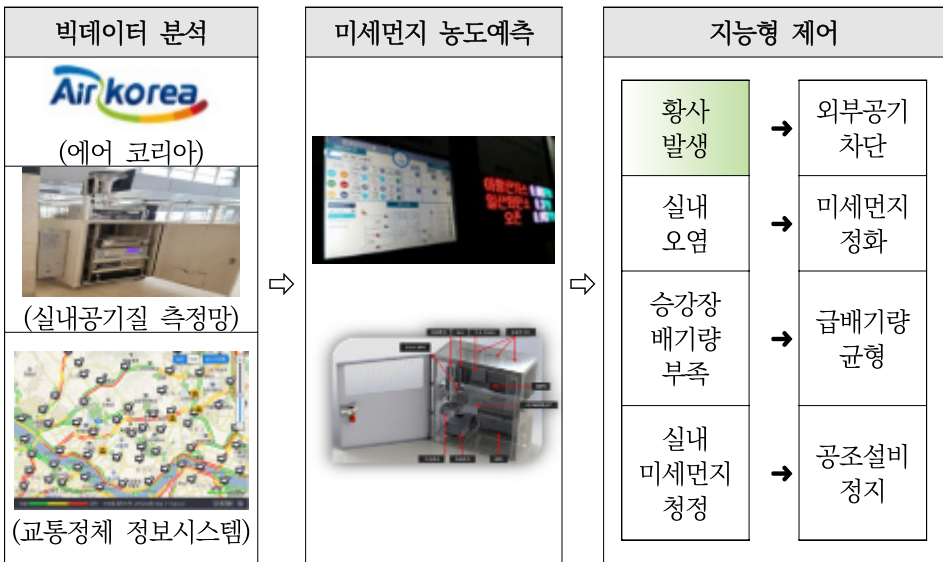
- 미세먼지로 인한 국민 불안 해소를 위해 3차에 걸쳐 지하역사 공기질 개선대책을 추진하고 있으며, 3차 공기질 개선대책은 지하역사 미세먼지 농도 저감·관리에 집중하였다.
- 그간 2차례에 걸친 지하역사 공기질 개선대책 추진으로 오염도는 개선 추세에 있으나, 여전히 국민들이 체감하기에는 미흡하다는 지적이 있었다. 또한 제2차 대책(2013~2017년)은 예산의 약 87% 정도가 석면 철거에 투자되는 등 실질적인 미세먼지 저감을 위한 국고 지원은 부족한 실정이었다.
- 최근에는 지하역사 미세먼지 심각성에 대한 국회, 시민단체, 언론 등의 지속적 문제제기로 국민들의 관심과 불안이 상승함에 따라 이번 제3차 대책의 주요 키워드를 지하역사 미세먼지 저감으로 선택하였다.
- 이에 따라 실태조사 등을 거쳐 미세먼지 유지기준 강화 및 초미세먼지 기준 신설(2018년)을 통한 지하역사(승강장, 대합실) 공기질 관리체계를 강화하고자 한다. 또한 오염도가 높고, 유동인구가 많은 주요역사에 미세먼지 자동측정기기 설치 의무화(2019년)를 통해 실시간 오염정보를 제공하고자 한다.
- 또한 '실내공기질 관리자(가칭)' 전문자격 제도를 도입(2020년 시행)하여 지하역사 공기질의 체계적 관리를 추진하고, 노후설비 개선, 방풍문, 흡기구 높이 조정 등 외부 미세먼지 유입을 차단한다.
- 서울·부산·대구 등 20년 이상 노후화되어 효율이 떨어진 환기설비 및 자동세정장치·필터는 신속히 개선하고, 황사 등 외부 미세먼지가 역사 내로 유입되는 것을 억제하기 위해 역사 방풍문 추가 설치(2020년까지 17개 역사에 시행)를 실시한다.
- 신설 역사에 대해 흡기 환기구를 1.5m이상 높이 설치하도록 하여 외기 미세먼지 유입량 최소화를 추진하고, 환기설비 효율성 제고를 위해 '지하

8) 출처 : 관계부처 합동(2018), '제3차 지하역사 공기질 개선대책(2018~2022년)'



역사 환기설비 운영·관리 규정'을 마련한다.

- 「건축물의 설비기준 등에 관한 규칙」 개정을 통해 지하역사에 사용되는 환기설비 내 필터규격 등 성능을 구체화(현재는 필요 환기용량만 규정)하고, 환기설비·필터 등 적정 관리 및 가동을 증대한다.
- 역사 내·외부 오염도, 교통정보 등 빅데이터 분석을 통해 역사 내 미세먼지 농도를 예측하여 최적의 스마트 공기질 관리 공조 시스템 운영하고, 대전 정부청사역 대상 실증화 시범사업(2018~2019년, 20억)을 추진하여 효과 입증 시 유동인구가 많은 지하역사에 단계적으로 확대할 계획이다.
- 이외에도 미세먼지 오염도가 상대적으로 높은 역사를 '특별관리역사' 지정·관리를 통해 환기설비 가동 및 물청소 증회 등 집중관리를 추진하고, 수도권 미세먼지 비상저감조치 발령 시 수도권 전체 역사 물청소, 환기설비 필터오염 확인 등 비상조치 연동 시행한다. 지하철 객실 내에도 차량 공기질 관리체계 강화, 공기질 개선장치 설치 확대, 관리 자체 이행계획 수립·점검, 교육·홍보 강화 등을 추진한다.



[그림 2-10] 스마트 공기질 관리 시스템 체계

### 3) 실내공기질 지도·점검(다중이용시설)<sup>9)</sup>

- 지자체는 「실내공기질 관리법」 적용대상인 다중이용시설, 신축 공동주택, 대중교통차량의 실내공기질 및 오염물질 방출 건축자재 사용여부에 대한 지도·점검을 실시해야 한다.
- 대상시설 중 지하공간과 관련하여 지하역사와 지하도상가가 포함되어 있으며, 지도·점검을 통해 실내공기질 오염도검사, 제출서류 확인, 교육이수 확인, 안내사항 사전통지 등 지자체가 관할지역 대상시설의 실내공기질 관리를 위해 필요로 하는 모든 업무를 수행한다.
- 이에 따라 지자체 장은 지도·점검계획을 수립하여야 하며, 현황 조사 및 오염도 검사를 시행하여야 한다. 이 때 지자체 실정에 맞게 오염도 측정항목을 선정할 수 있으나, 유지기준 중 환경부 장관이 정한 시설군별 필수 측정항목은 반드시 포함하여 측정하여야 하며, 지하역사의 경우 미세먼지와 이산화탄소, 지하도상가는 여기에 폼알데하이드까지 포함하여 필수로 측정해야 한다.
- 또한 담당 부서와의 긴밀한 협조체계를 구축하여 해당 시설의 신규·폐지·변경 등에 관한 사항을 정확히 조사하여야 하며, 지자체 장은 각 시설군별 담당부서로부터 전년도 대비 변경사항 등 당해 시설 현황자료를 제출받아 1.31.까지 한국환경공단에서 운영하는 실내공기질 관리 종합정보망에 시설 현황 자료를 업데이트 해야 한다.
- 법 개정 등으로 인하여 신규시설로 등록되었거나 등록될 계획에 있는 시설군은 관련 담당부서와의 협조체계를 구축하여 미리 해당 시설 현황에 대한 사전조사를 실시해야 한다.

[표 2-13] 시설군별 필수 측정항목

시설군	미세먼지	이산화탄소	폼알데하이드	총부유세균	일산화탄소
지하역사	●	●	-	-	-
지하도상가	●	●	●	-	-

9) 자료 : 환경부(2018b), '실내공기질 지도·점검 지침'

#### 4) 실내공기질 자동측정망 설치 및 실시간 정보 제공<sup>10)</sup>

- 전국 41개 지하역사(환경부 4개, 시·도 37개)에 미세먼지 등 자동측정기를 설치하여 실시간 오염도 추이를 분석하고, 시설별 실시간 실내공기질 정보를 제공한다.
- 측정된 오염물질 농도 정보는 ‘실내공기질 자료공개 서비스(info.inair.or.kr)’를 통해 실시간으로 제공되며, 컴퓨터나 휴대폰으로 접속이 가능하다.
- 오염물질별 측정지점을 선택할 수 있으며, 측정지점명과 상세한 측정위치를 표시하고, 오염물질 농도와 함께 좋음, 보통, 관리필요 등 3단계의 아이콘 형태로 표시되어 실내공기질 상태를 한눈에 파악할 수 있다.

**[표 2-14] 실내공기질 자동측정망 설치 지하역사 현황(2018년 기준)**

지역(역사수)	역사명
환경부(4)	수유, 동대문, 화곡, 청담
서울시(4)	시청, 서울, 충무로, 동대문역사문화
부산시(9)	사상, 남포, 서면(1,2호선), 수영, 연산, 미남, 덕천, 동래,
인천시(14)	박촌, 작전, 부평구청, 부평, 간석오거리, 인천시청, 예술회관, 인천터미널, 동막, 캠퍼스타운, 테크노파크, 지식정보단지, 센트럴파크, 국제업무지구
대구(2)	용산, 반월당
대전(3)	대전시청, 대전, 월드컵경기장
광주(5)	학동증심사입구, 쌍촌, 농성, 김대중컨벤션센터, 금남로4가

10) 출처 : 환경부 보도자료(2016.2.29.), '지하역사 실내공기질, 바로바로 확인하세요'

### 3절. 관련 연구동향

- 국내에서는 전반적인 대기질 관리를 시작한지 오래되지 않았기 때문에 대부분의 조사연구가 실외공기오염 연구에 집중되어 있었으며, 1980년대 후반에서야 실내공기오염에 대한 관심이 나타나기 시작하였다(김윤신, 2004).
- 이후 지하공간에 대한 활용범위가 점차 광범위하고 다양해지면서 실제 지하공간 사례지를 대상으로 현장 측정을 실시함으로써 오염도를 분석하는 연구가 등장하기 시작하였으나, 대체로 현황분석을 중심으로 한 소극적인 대책 촉구 정도에 그치고 있다.
- 자세히 살펴보면, 유호천 외(1999)는 울산의 한 건물 지하주차장을 대상으로 현장측정을 실시하여 오염물질이 장소별, 시간별, 계절별로 어떻게 변화하는지 분석하였고, 지하주차장의 공기질을 평가하고 기류분포에 따른 실내 공기질의 상태 변화를 시뮬레이션으로 상호 검증하고자 하였다.
- 박찬진(2000)은 인천지역에 위치한 지하상가를 대상으로 실내공기질을 항목별로 평가하고 상가의 유형별 특성을 고찰하여 실내공기질에 대한 분석과 개선방안에 대하여 논의하였다.
- 정현준 외(2001a)는 대전 중앙 지하상가를 대상으로 현장측정을 실시하고, 지하상가 이용객의 인식도를 조사함으로써 지하상가의 실내공기오염 방지대책과 제도적인 개선방안 수립의 필요성을 제시하였다.
- 이후 지하공간의 실내공기질 개선을 위해 실제 적용되고 있거나 이미 제시된 개선방안에 대해 그 효과성과 실효성을 검증·평가하는 연구도 등장하기 시작하였다.
- 먼저 강호성 외(2010)는 각국의 통합대기환경지수를 고찰함으로써 통합 대기환경지수(CAI)를 응용한 통합실내공기질지수(CIAI@KU) 제안하고, 새로운 지수를 이용하여 지하역사의 데이터를 분석한 결과와 환경부 실내공기질 기준 결과를 비교·검증하여 실내 대기오염 상황을 한눈에 파악

하고 제어할 수 있는 통합실내공기질지수를 제안하였다.

- 김인원 외(2010)는 서울시내 역사에서 3년간 측정된 공기질 데이터를 바탕으로 스크린도어가 가동된 역사와 비슷한 여건의 가까운 역사 간의 미세먼지 농도 변화를 비교하여 스크린도어의 미세먼지 농도 저감효과를 확인하고, 이와 함께 지하역사 내 미세먼지 농도를 지속적으로 측정하고 효율적인 환기시스템을 적용할 수 있는 방안에 대한 필요성도 함께 제시하였다.
- 최근에는 공기질이 삶의 질과도 연계되기 시작하고, 건강에 대한 사람들의 요구도가 높아지기 시작하면서 환경 정책적 측면으로 연구범위가 확대되었으며, 특수 또는 미량의 물질까지 오염물질 범주에 포함되기 시작하였다.
- 특히, 발생원의 추적과 통계적인 영향분석 등을 통해 이전보다 체계적으로 실태를 파악하고 있으며, 현 상태를 반영하여 해결방안을 제시하는 등 이전보다는 적극적으로 근본적인 해결법을 찾고자 하는 노력이 시도되고 있다.
- 이와 관련하여 송인주(2011)는 소극적 형태에 머물러 있는 국내의 지하녹색공간사업을 위해 지하녹색공간 조성사례를 다양하게 고찰하고, 저관리형 모델을 통한 지하공간 녹화 활성화, 유형별 녹화요소 도입, 지하녹색공간 활성화를 위한 관리시스템 구축 등 적용 가능한 개선방안 등을 제시하였다.
- 오윤희 외(2013)는 국내 지하역사 내 공기질과 관련하여 실내공기 중 미세먼지와 초미세먼지를 측정하고, 이 중 일부 유해 중금속의 농도를 측정함으로써 건강상의 위해성을 평가하고 관리기준인 건강보호기준(안) 제시에 필요한 기초자료를 제공하고자 하였다.
- 남궁형규 외(2016)는 지하역사와 지상역사에서의 실내공기질을 측정하여 오염물질의 농도를 비교·분석하고 외부공기에 의한 영향정도를 도출하여, 외기에 의한 영향을 받는 오염물질과 지하역사에서 기인한 물질들에 따

라 발생원 별 구분되는 처리방법의 필요성을 제시하였다.

- 김기철 외(2018)는 실내공기질 측정 데이터의 유효성 판단을 위해 지하도상가의 특성에 따라 유형을 구분하여 계절별 실태조사를 수행하고, 영향을 주는 인자를 도출함으로써 기준값 초과 시간 및 계절을 파악해 해당 시설에 유지비용이 고려된 적절한 실내공기질 개선방안 대책을 마련하고자 하였다.
- 하지만 본격적으로 시작된 지 오래되지 않은 만큼 여전히 실내공기질과 관련된 연구는 미흡한 실정이며, 그 대상 역시 일반 사무공간이나 가정주택 등에 한정되어 있는 경우가 많아 지하공간에 대한 논의가 더 많이 이루어져야 할 것으로 보인다.
- 특히 지하상가, 지하역사 등의 지하공간은 밀폐된 곳에 위치하고 있어 실내공기질 관리에 더 많은 어려움이 있고, 많은 사람들이 오고가며 이용객수도 지속적으로 증가할 것으로 판단됨에 따라 더 적극적인 관심과 다각적인 논의를 통한 체계적인 정책적 접근이 필요할 것으로 보인다.

## 4절. 대전시 지하공간 현황

### 1. 대전시 지하시설물 현황

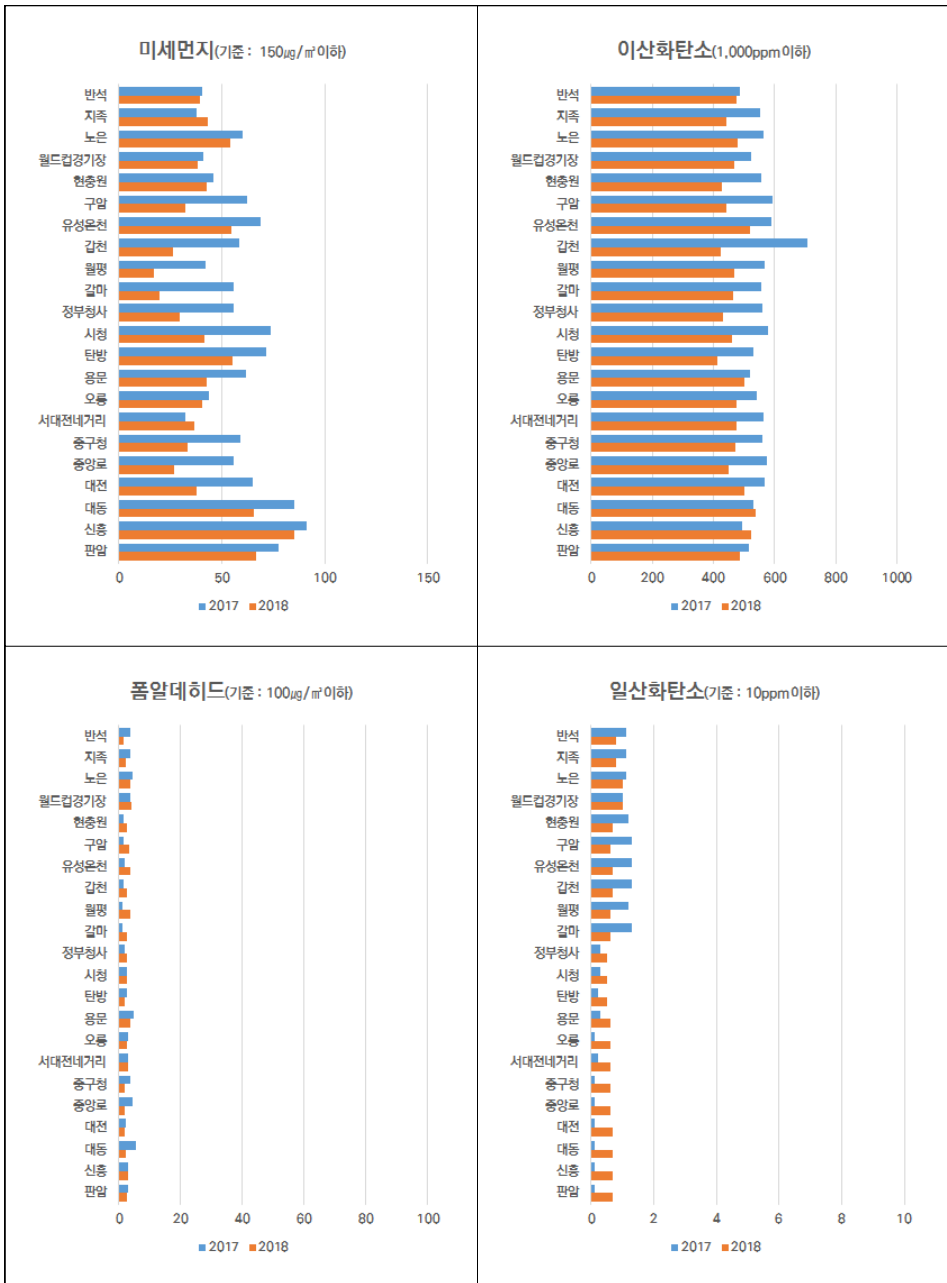
- 대전시에는 총 10,797km 연장의 지하시설물이 있으며, 이 중 시민들이 실제로 통행하는 공간은 지하철, 지하상가, 지하보도 등으로 볼 수 있다.

[표 2-15] 대전시 지하시설물 현황

계	상수도	하수도	복개 도로	지하철	전기 통신	지하 차도	지하 보도	지하 상가	공동구	도시 가스
10,797	3,851	3,501	97.7	22.6	1,775	12.5	1.2	2.1	16.8	1,517

출처 : 대전시청 보도자료(2018.11.29.)

- 이 시설들 중 시민들의 통행량이 가장 많을 것으로 추정되는 지하철의 경우 「실내공기질관리법」에 따라 주기적으로 공기질을 측정하고 있다.
- 2018년 측정결과를 기준으로 보면 평균적으로 미세먼지  $42.2\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 이산화탄소 470ppm, 폼알데히드  $2.7\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 일산화탄소 0.7ppm으로 나타나 기준치를 모두 하회하는 수준으로 관리되고 있는 것을 확인할 수 있다.



[그림 2-11] 2017~2018년 대전시 지하철역 공기질 측정결과

자료 : 대전광역시도시철도공사 홈페이지



- 대전광역시 도시철도공사는 지능형 환기시스템, 실내공기질 감시시스템, 승강장 안전문 설치, 공기필터 세척, 터널청소, 매연측정 등을 통해 지하철 역사 내 공기질 개선 활동을 하고 있다.

[표 2-16] 대전시 지하철 공기질 개선 활동

공기질 개선 활동	내용
지능형 환기시스템	실시간 미세먼지 농도 측정값에 따라 환기설비를 제어하는 시스템 구축·운영
실내공기질 감시시스템	미세먼지, 초미세먼지, 일산화탄소, 이산화탄소, 이산화질소 등 실시간 측정
승강기 안전문 설치	완전밀폐형 안전문을 13역, 반밀폐형 안전문을 9역에 설치하여 철로에서 발생하는 유해공기 유입을 방지함
공기필터 세척	공기필터 자동세정을 주 1~2회, 고압세척기를 활용한 수동세정을 격주로 시행
터널청소	고압살수차를 이용한 터널물청소 시행
모터카 매연측정	매년 정기적으로 매연을 측정하여 쾌적한 터널환경 조성

자료 : 대전광역시도시철도공사 홈페이지

## 2. 대전시 지하상가 현황

- 대전시에 대표적인 지하상가로는 중앙로 신·구 지하상가로 구분되기도 하는 대전중앙로지하상가와 대전역전지하상가가 있다.
- 지하상가가 대전 도시철도를 지나고 있지만 사실상 지하상가가 먼저 만들어져 입구를 공유하고 있다(지도상 중앙로지하상가 입구 32개 중 9개 공유).
- 목척교로 단절되어 있는 이 두 상가는 도시재생사업의 일환으로 연결을 착수하여 2020년에 준공될 예정이다(충남일보, 2019.2.13.).



[그림 2-12] 대전중앙로지하상가와 대전역지하상가

## 1) 대전중앙로지하상가 현황

- 대전중앙로지하상가는 1994년에 완공되었으며 중앙로역을 중심으로 A, B, C, D의 네 구역으로 구분된다.
- 의류, 신발, 액세서리, 휴대폰기기, 식음료, 화장품 등 601개 점포가 입주하고 있으며, 지하철 중앙로역을 중심으로 하여 의능정이 거리와 연결된다.

[표 2-17] 대전중앙로지하상가 위치 및 규모

위치	연장(m)	면적(m <sup>2</sup> )	점포 수(개)				
			계	A구역	B구역	C구역	D구역
대전 중구 중앙로 145	1,014	4,737	601	143	153	202	103

자료 : 대전중앙로지하상가 협의회 사무실 인터뷰조사(2019.10.04. 현재.)

- 대전중앙로지하상가에서는 깨끗한 실내공기질을 위하여 흡입구과 배기구를 도로부에 각각 분리설치하고, 구역별 정화시설을 가동하고 있다.

## 2) 대전역전지하상가 현황

- 대전역전지하상가는 1981년 대전역과 목척교 사이에 311m 길이로 건설되었으며 2001년에 대전광역시시설관리공단으로 인수되어 현재까지 관리되고 있다.
- 의류, 전자·통신, 신발, 귀금속, 액세서리, 가발 등 약 210개 점포가 입주되어 있으며 전체면적이 6,563.12m<sup>2</sup>로 점포규모는 10.588m<sup>2</sup> 이하부터 34.276m<sup>2</sup>까지 다양하게 나타난다.

[표 2-18] 대전역전지하상가 위치 및 규모

위치	연장(m)	면적(m <sup>2</sup> )			
		계	상가	통행로	기타
대전 동구 중앙로 200	311.2 (폭 17)	6,563.12	2,615.83	3,345.91	601.38

자료 : 대전광역시 시설관리공단 홈페이지

- 다중이용시설등의 실내공기질관리법 제12조에 따라, 실내공기질(유지기준) 연 1회 측정(권고기준 항목은 2년에 1회 측정)하고 있으며, 2018년과 2019년의 실내공기질 검사결과는 적합으로 평가되었다.

[표 2-19] 대전역전지하상가 실내공기질 측정결과

유지기준		측정결과	
항목	기준치	2018년	2019년
미세먼지(PM10)	150 $\mu$ g/m <sup>3</sup>	69.2	77.9
이산화탄소(CO <sub>2</sub> )	1,000ppm	389	790
폼알데하이드(HCHO)	100 $\mu$ g/m <sup>3</sup>	16.6	49.1
일산화탄소(CO)	10ppm	1.5	0.3
권고기준		2018년	2019년
이산화질소(NO <sub>2</sub> )	0.05ppm	0.018	0.019
라돈(Rn)	148Bq/m <sup>3</sup>	27.8	25.2
휘발성유기화합물(VOC)	500ppm $\mu$ g/m <sup>3</sup>	123.9	-

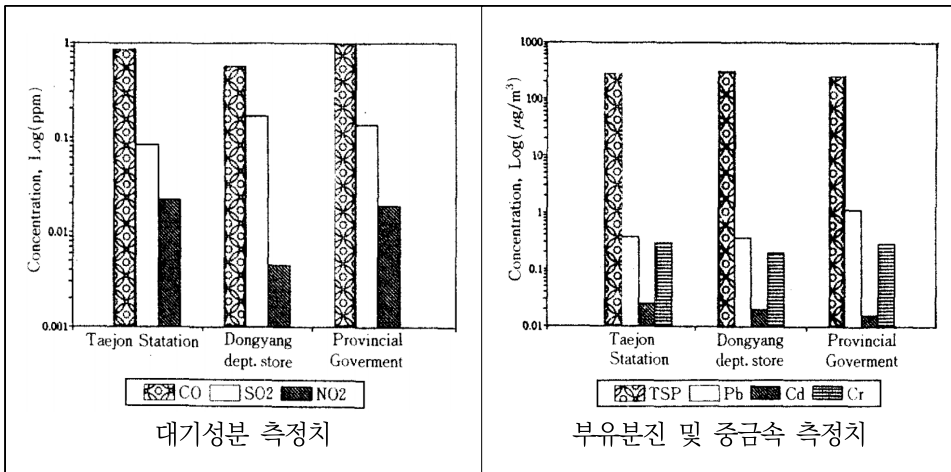
자료 : 대전광역시 시설관리공단 홈페이지

[참고] 미세먼지 영향이 적은 지하상가(충청신문, 2019.3.5.)

- 미세먼지의 영향으로 시민들의 외부활동이 줄어들면서 중앙시장의 매출은 20~40% 감소한 것으로 나타남
- 반면 지하상가는 공기정화시설을 갖추고 있어 시민들이 지하상가를 방문하는 경향을 보임
- 대전중앙로지하상가 관계자는 지하상가의 공기질에 대한 인식이 많이 바뀌었고 미세먼지의 악영향이 크지 않다고 설명

### 3. 대전중양로지하상가의 공기질에 관한 선행연구

- 대전중양로지하상가는 1일 평균 5만 명, 주말의 경우 10만 명에 달할 정도로 유동인구가 많은 지역이며, 중앙로역과 출구를 공유하고 있어 지하철 역사 환경과도 밀접한 연관이 있다고 볼 수 있다.
- 양천희 외(1994)는 대전 시내 주요 지하상가<sup>11)</sup>를 대상으로 대기성분(일산화탄소, 아황산가스, 이산화질소)과 부유분진, 중금속(납, 카드뮴, 크롬)을 측정하였다. 그 결과 측정위치에 따라 차이가 있었으나 동양백화점 앞의 아황산가스 농도가 환경기준 권고치를 초과하였고, 부유분진은 공중위생관리 기준보다 훨씬 높게 나타난다.



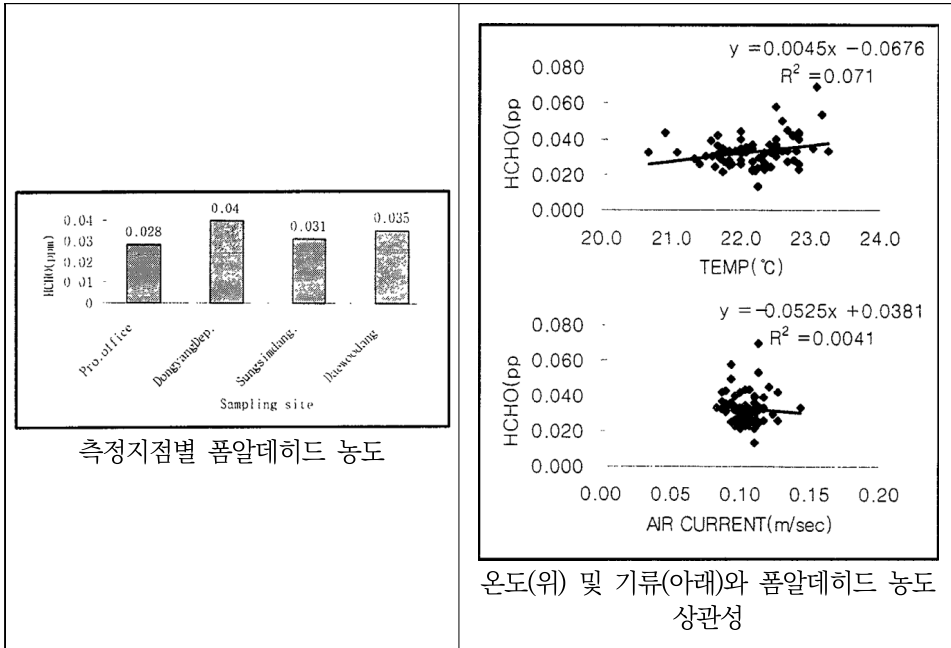
[그림 2-13] 측정 위치별 대기성분, 부유분진, 중금속 측정 결과

출처 : 양천희 외(1994)

- 정현준 외(1999)는 중앙로지하상가의 폼알데히드 농도를 측정하고 기후 인자(온도, 기류), 시간과의 상관성을 분석하였다. 분석 결과 동양백화점 앞의 폼알데히드 농도가 가장 높게 나타났으며 그 이유를 섬유 관련 시

11) '중앙로 지하상가를 연구 대상지역으로 한다'고 표현하였으나 설명하고 있는 내용을 보면 중앙로지하상가와 대전역전지하상가 모두를 대상으로 하고 있는 것으로 보임

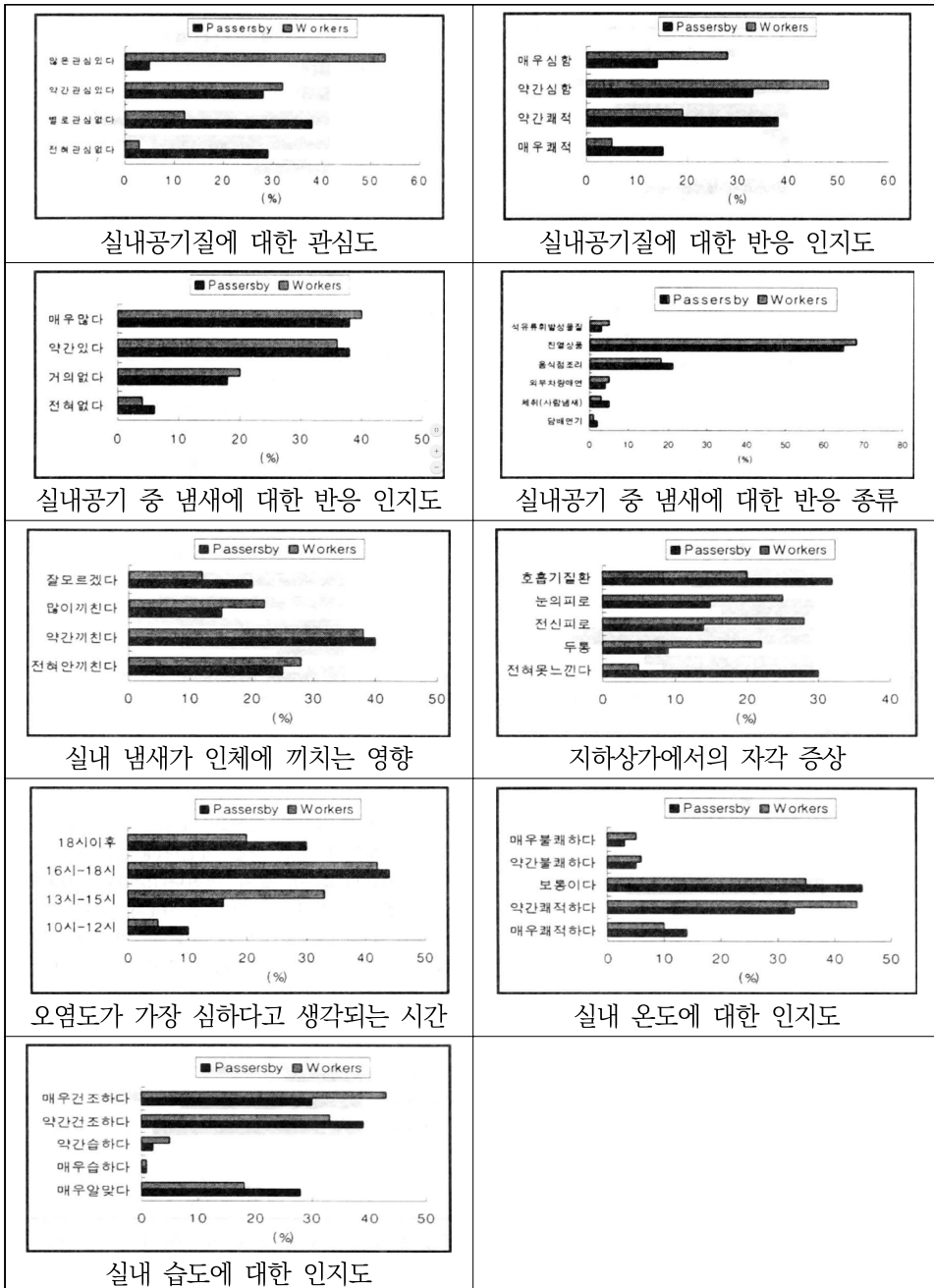
설이 많이 분포하기 때문에 설명하고 있다. 또한 폼알데히드 농도가 온도와 상관성을 보이기 때문에 온도 관리가 필요함을 지적하고 있다.



[그림 2-14] 측정 위치별 폼알데히드 농도 및 기후인자 상관성

출처 : 정현준 외(1999)

- 정현준 외(2001a)는 인식조사를 통해 대전중앙로지하상가의 통행인의 경우 실내공기질을 비교적 쾌적하게 인식하는 반면 종사자들의 76%는 심각하게 인식하는 것을 확인하였다. 이를 통해 통행인과 종사자 간에 실내 공기질, 냄새, 자각 증상 등에 대해서 인식도에 차이가 있음을 확인하였다. 또한 계절별, 측정 지점별 실내 공기질에 차이가 있는 것을 확인할 수 있었으며, 이는 실내 공기오염은 외부유입과 함께 실내에서의 상업활동(취사, 의류, 꽃가게 등)에 의해 발생한 것이 혼합되어 악화될 수 있을 것으로 추정하고 있다.

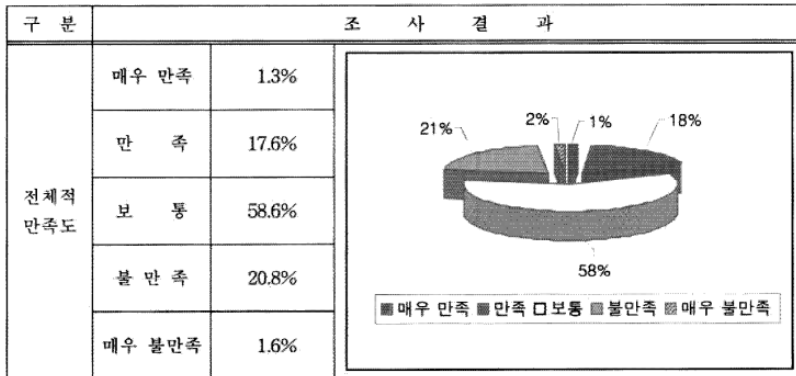


[그림 2-15] 지하상가 실내 공기질 인식도 조사 결과

출처 : 정현준 외(2001a)



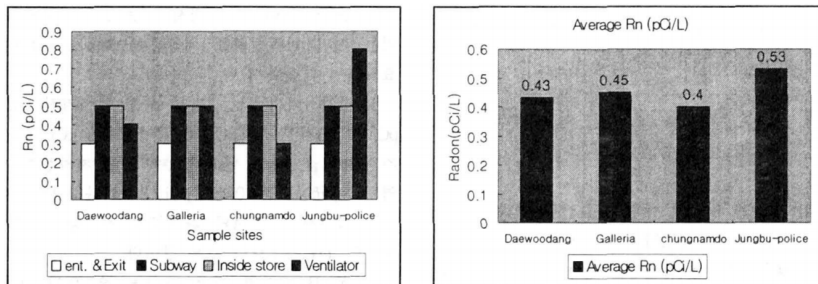
- 임병호 외(2006)에 따르면 대전중앙로지하상가 이용자의 만족도는 보통 수준이었으며, 물리적 환경부문에 대한 만족도에 대해서는 공기의 쾌적성 부문에 가장 불만족을 느끼고 있는 것으로 나타난다.



[그림 2-16] 지하상가 이용 만족도

출처 : 임병호 외(2006)

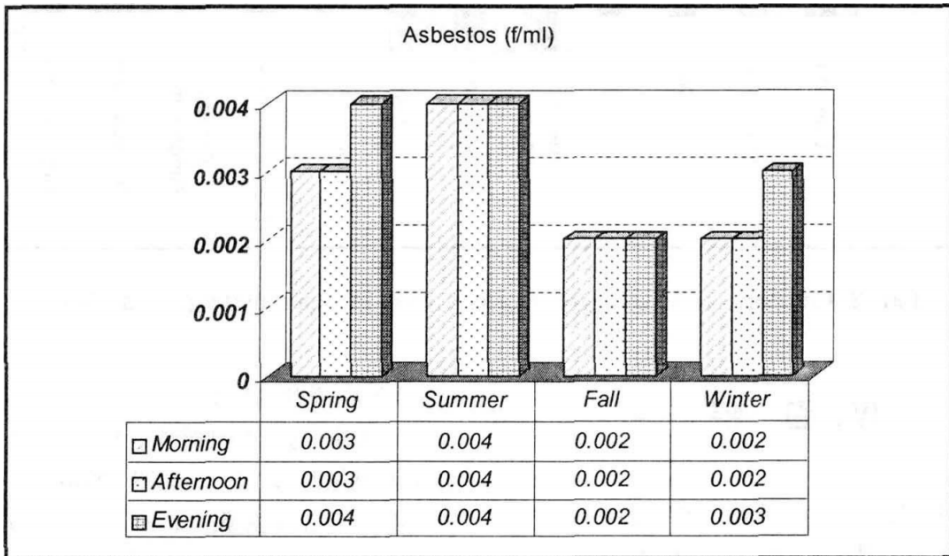
- 정헌준 외(2001b)는 상가 내의 라돈농도를 측정 위치별(도청, 중부경찰서, 갤러리아백화점, 대우당약국)로 출입구, 지하도 벽면, 상점벽면, 환기구 등에서 측정하고 이에 따른 상가 근무자들의 피폭선량을 예측하였다. 측정된 라돈농도는 미국 EPA와 우리나라 환경부의 허용치보다 낮은 수준임을 확인하였으나 환기상태가 불량한 지점에서는 라돈농도가 약간 높게 나타나는 것을 확인하여 환기의 중요성을 지적하였다.



[그림 2-17] 측정위치별 라돈농도 측정결과 및 평균값

출처 : 정헌준 외(2001b)

- 정헌준 외(2002)는 상가 내 석면 농도값을 측정하였으며 그 수치가 환경부 권고기준 보다는 훨씬 낮았음에도 불구하고 실외에서는 불검출 되는 점과 비교하였을 때 충분한 환기가 필요함을 강조하였다. 또한 석면 농도값에 계절별 변화를 확인할 수 있기 때문에 온도 상관성이 높음을 확인하였다.



[그림 2-18] 계절 및 시간별 석면 농도 측정결과

출처 : 정헌준 외(2002)

- 상기 연구들은 공통적으로 적절한 환기량 확보가 필요함을 지적하였으며, 중앙로지하상가의 경우 2006년에 지하철역이 개통된 이후 업종과 이용실태 등에 변화가 있다(임병호 외, 2010).
- 또한 상기 연구들로부터 10년 이상의 시간변화가 있기 때문에 그간의 대기환경 변화를 고려한 새로운 연구가 필요하다고 판단할 수 있다.

#### [참고] 대전시 지하시설 공기질에 관한 연구

- 이시웅·고원상(2000)은 대전시 지하노래방 5곳을 중심으로 일산화탄소, 이산화탄소, 부유분진, 폼알데히드, 라돈 등의 실내공기환경 실태를 동계·하계, 자연환기·강제환기, 영업시·비영업시로 나누어 측정하고 시뮬레이션을 통해 개선책을 제시
- 측정 결과 이산화탄소와 부유분진의 경우 측정시기에 상관없이 허용치를 초과하는 것으로 나타남
- 이러한 결과를 토대로 이산화탄소 농도에 대한 시뮬레이션 분석을 수행한 결과 환기량을 기존의 2배 이상으로 증가시켰을 경우 기준치 이하로 줄어드는 것을 확인
- 하덕호 외(2008)는 대전시의 대규모 실내 지하주차장 8곳을 대상으로 휘발성유기화합물 농도를 측정함
- 일부 주차장에서는 권고기준을 초과하는 농도를 나타내기도 하였으며 환기시설의 가동여부 및 횟수에 따라 농도의 차이가 크게 나타나는 것을 확인함



# 대전시 중앙로지하상가 실내공기질 설문조사 및 분석

1절. 조사의 개요

2절. 지하상가 실내공기질 실태 결과 분석

**3장**



# 3장 대전시 중앙로지하상가 실내공기질 설문 조사 및 분석

## 1절. 조사의 개요

### 1. 조사대상과 방법

- 본 조사는 대전시 지하상가 실내공기질 실태에 관한 기초자료를 수집하기 위하여 대전시 중앙로지하상가를 이용하는 일반시민과 지하상가내 매장사업자 300명을 대상으로 설문조사하였다.
- 조사기간은 2019년 6월 15일에서 25일 사이에 이루어졌으며, 대전시 중앙로지하상가 관리사무소를 통해 설문지를 배포하고, 수집하였다.

### 2. 조사내용과 분석

- 조사의 내용은 다음의 <표 3-1>과 같다. 인구학적 특성으로는 성별, 연령, 학력, 거주지역을 조사하였다. 지하상가 실내공기질 실태를 조사하기 위하여 총 19문항을 조사하였으며, 수집된 자료는 SPSS 21.0을 이용하여 처리하였으며, 빈도분석과 교차분석 등을 실시하였다

[표 3-1] 지하상가 실내공기질 실태조사 내용

구분	주요문항
인구학적특성	성별, 연령, 학력, 거주지역
지하상가 실내공기질 실태	심각하다고 인식하는 환경분야, 공기질에 대한 관심, 정보입수경로, 건강상의 피해인식, 실내 공기질 만족도, 시민들의 이용에 대한 영향, 실내공기질의 원인, 환기시스템, 오염원인, 외부공기 유입이 실내공기질에 미치는 영향, 실내공기질 개선, 실내공기질 관리, 일반인의 지하상가 이용시간, 이용정도, 체류시간, 매장운영자의 업종, 체류시간, 실내공기질 비교, 개선 방법

## 2절. 지하상가 실내공기질 실태 결과 분석

### 1. 조사 결과

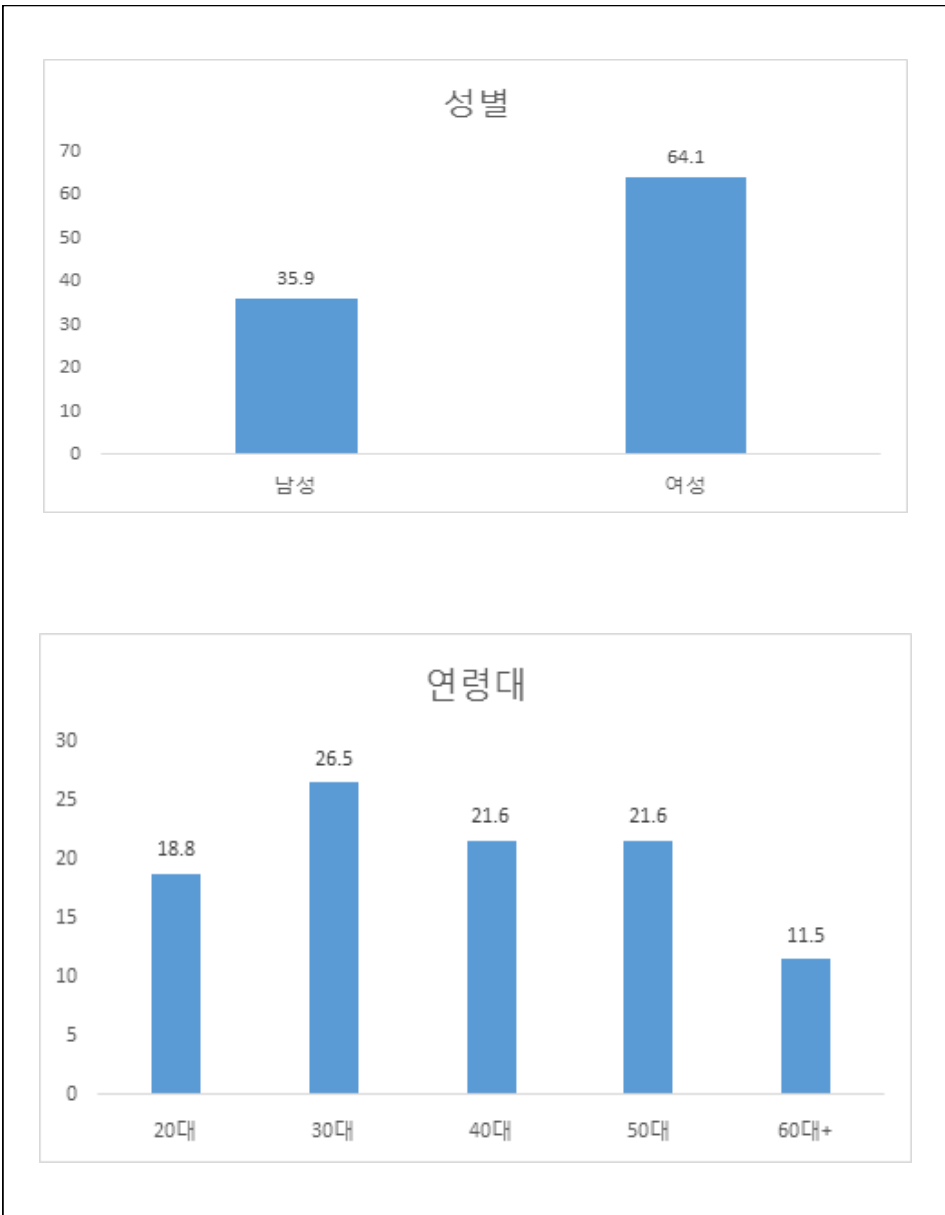
#### 1) 인구학적 특성

○ 대전광역시 지하상가를 이용하는 시민과 매장운영자를 대상으로 한 조사 대상자의 일반적인 특성은 다음과 같다. 남성은 64.1%, 여성은 35.9%로 나타났다. 연령 분포를 살펴보면, 30대가 26.5%, 40대와 50대가 각각 21.6%, 20대가 18.8%로 나타났다. 학력은 대학교 졸업 이상이 42.8%, 고등학교 졸업자가 38.5%, 전문대 졸업자가 14.5%, 대학원 이상 졸업자는 4.2%인 것으로 나타났다. 거주지는 동구 16.0%, 중구 48.1%, 서구 15.7%, 유성구 6.6%, 대덕구 7.0%의 순으로 나타났다.

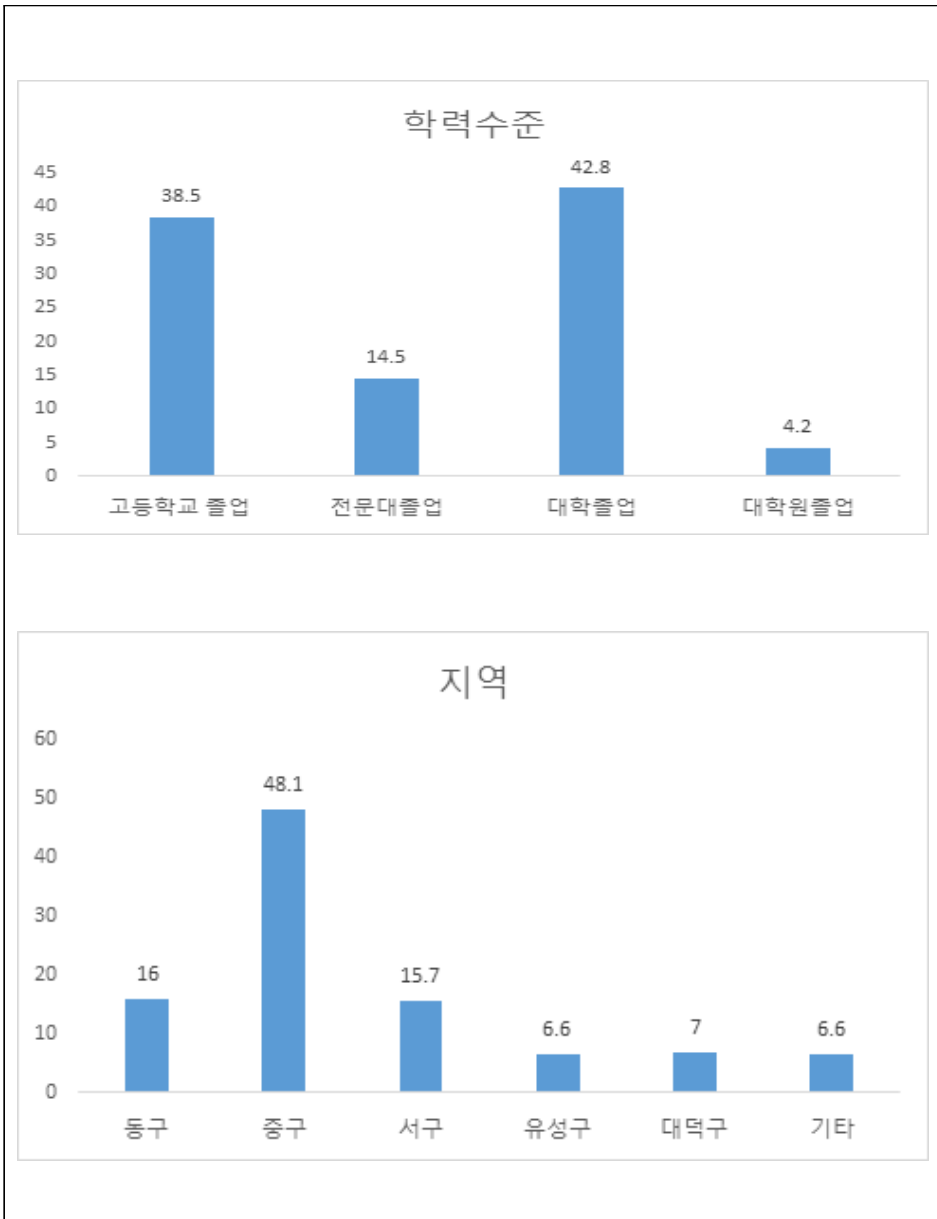
[표 3-2] 일반적인 특성

구분		빈도(명)	비율(%)
성별	남성	103	35.9
	여성	184	64.1
연령	20대	54	18.8
	30대	76	26.5
	40대	62	21.6
	50대	62	21.6
	60대+	33	11.5
학력	고등학교 졸업	109	38.5
	전문대졸업	41	14.5
	대학졸업	121	42.8
	대학원졸업	12	4.2
지역	동구	46	16.0
	중구	138	48.1
	서구	45	15.7
	유성구	19	6.6
	대덕구	20	7.0
	기타	19	6.6
합계		287	100.0





[그림 3-1] 일반적인 특성(성별, 연령대)



[그림 3-2] 일반적인 특성(학력수준, 지역)

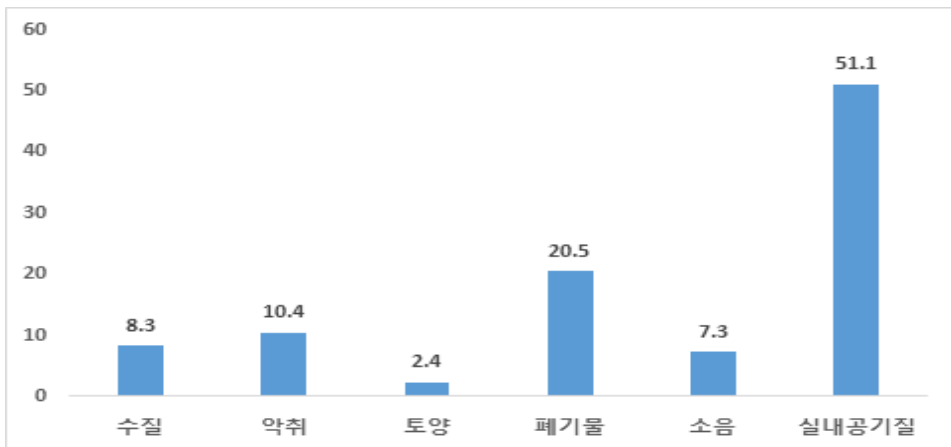
## 2) 지하상가 실내공기질의 현황

### (1) 심각하다고 생각하는 환경오염 분야

- 환경오염분야에서 가장 심각한 분야에 대한 질문에서, '실내공기질'오염이 가장 심각하다는 응답이 51.1%로 높았으며, 그 다음으로 '폐기물'이라는 응답이 20.5%로 높았다. '악취'라는 응답은 10.4%, '수질'은 8.3%, '소음'은 7.3%의 순으로 나타났다.

[표 3-3] 심각한 환경오염 분야(다중응답)

	구분	빈도(명)	비율(%)
심각한 환경오염 분야	수질	27	8.3
	악취	34	10.4
	토양	8	2.4
	폐기물	67	20.5
	소음	24	7.3
	실내공기질	167	51.1
	기타	-	-
	합계	327	100.0



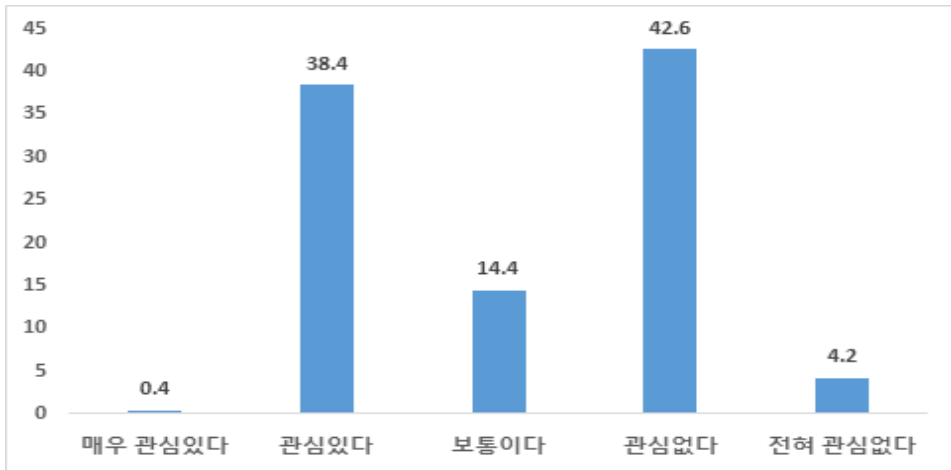
[그림 3-3] 심각한 환경오염 분야

## (2) 지하상가 실내공기질에 대한 관심

- 지하상가 실내공기질에 대한 관심 정도를 살펴본 결과, 응답자의 42.6%는 관심없다고 응답했으며, 관심있다는 응답은 38.4%인 것으로 나타났다.

[표 3-4] 실내공기질에 대한 관심정도

	구분	빈도(명)	비율(%)
실내공기질에 대한 관심정도	매우 관심있다	1	0.4
	관심있다	109	38.4
	보통이다	41	14.4
	관심없다	121	42.6
	전혀 관심없다	12	4.2
	합계	284	100.0



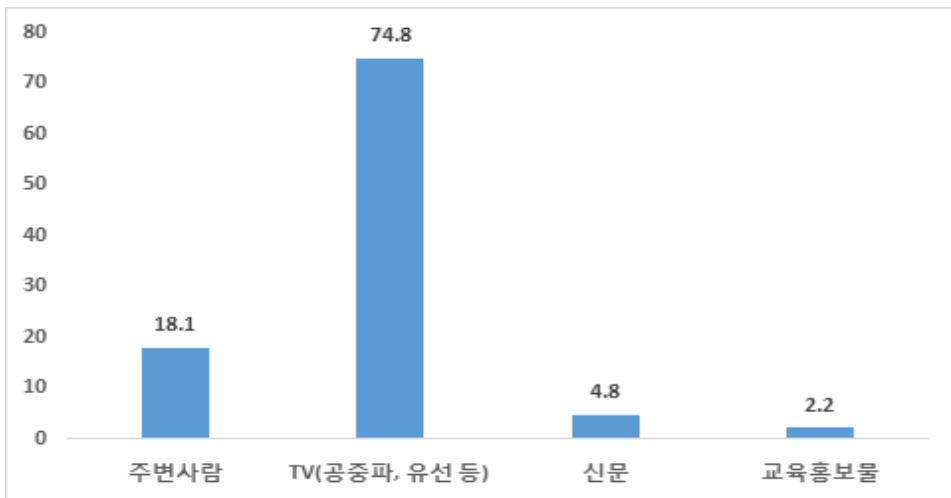
[그림 3-4] 실내공기질에 대한 관심정도

### (3) 실내공기질에 대한 정보습득 경로

- 실내공기질에 대한 정보를 주로 어디에서 습득하는지 조사한 결과, 응답자의 74.8%가 TV를 통해서 얻는다고 응답했으며, 응답자의 18.1%는 주변사람으로부터 정보를 얻는다고 응답하였다. 신문을 통한 습득은 4.8%로 나타났으며, 기타 의견으로는 인터넷, 스마트폰, 소셜네트웍, 체험 등으로 정보를 얻는다고 응답하였다.

[표 3-5] 실내공기질에 대한 정보습득 경로

	구분	빈도(명)	비율(%)
정보습득 경로	주변사람(가족, 친구 등)	49	18.1
	TV(공중파, 유선 등)	202	74.8
	신문	13	4.8
	교육홍보물	6	2.2
	기타	-	-
	합계	270	100.0



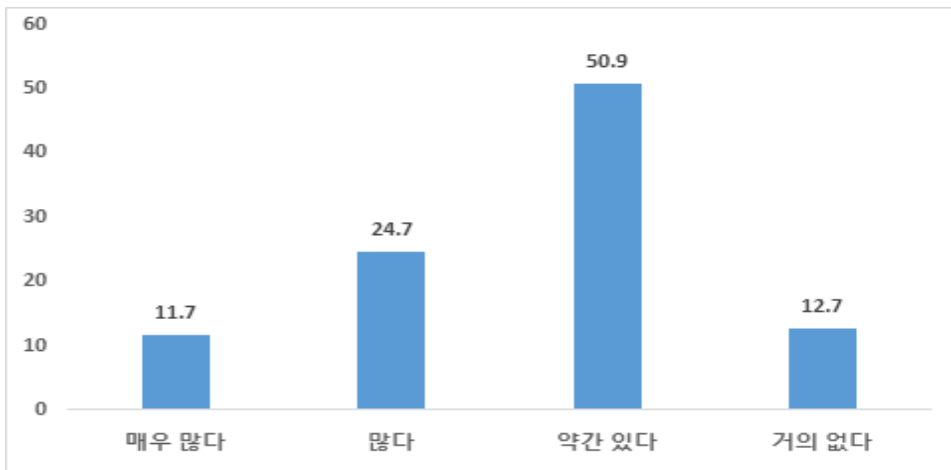
[그림 3-5] 실내공기질에 대한 정보습득 경로

#### (4) 실내공기오염으로 인한 건강상의 피해

- 실내공기오염으로 인한 건강상의 피해가 있었다고 생각하는지에 대한 조사결과는 다음과 같다. '약간 있다'는 응답자는 전체의 50.9%로 가장 많았으며, 그 다음으로 '많다'는 응답자가 24.7%, '거의 없다'는 응답자는 12.7%, '매우 많다'는 응답자는 11.7%인 것으로 나타났다.

[표 3-6] 실내공기오염으로 인한 건강상의 피해

	구분	빈도(명)	비율(%)
건강상의 피해에 대한 생각	매우 많다	33	11.7
	많다	70	24.7
	약간 있다	144	50.9
	거의 없다	36	12.7
	합계	283	100.0



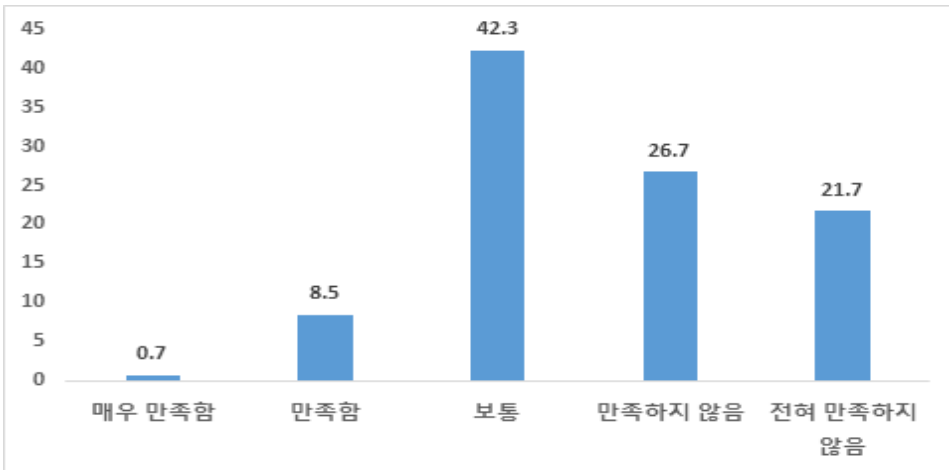
[그림 3-6] 실내공기오염으로 인한 건강상의 피해

**(5) 지하상가 실내공기질의 만족도**

- 지하상가 실내공기질의 만족도를 조사한 결과, ‘보통’이라는 응답자는 42.3%, ‘만족하지 않음’이라는 응답자는 26.7%, ‘전혀 만족하지 않음’이라는 응답자는 21.7%로 나타났다. ‘만족못함+전혀만족못함’이라는 응답이 전체의 48.4%로 높았고, ‘매우만족+만족’은 9.2%로 매우 낮은 수치로 나타났다.

**[표 3-7] 지하상가 실내공기질의 만족도**

	구분	빈도(명)	비율(%)
지하상가 실내공기질 만족도	매우 만족함	2	0.7
	만족함	24	8.5
	보통	119	42.3
	만족하지 않음	75	26.7
	전혀 만족하지 않음	61	21.7
	합계	281	100.0



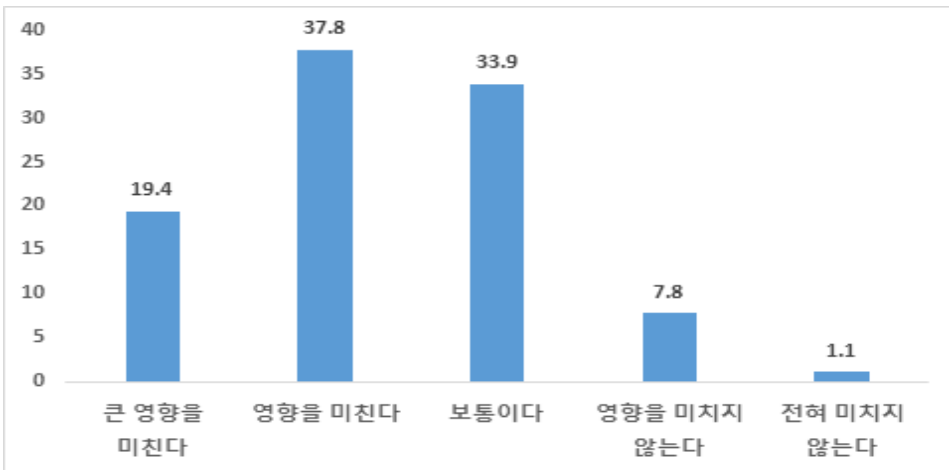
**[그림 3-7] 지하상가 실내공기질 만족도**

**(6) 실내공기질이 시민들의 쇼핑에 미치는 영향**

- 지하상가 실내공기질이 시민들의 쇼핑에 미치는 영향에 대해서 ‘영향을 미친다’는 응답은 전체의 37.8%, ‘영향을 미치지 않는다’는 응답은 8.9%인 것으로 나타났다. 큰 영향을 미친다는 응답은 19.4%로 나타났다.

**[표 3-8] 실내공기질이 시민들의 쇼핑에 미치는 영향**

	구분	빈도(명)	비율(%)
시민들의 쇼핑에 미치는 영향	큰 영향을 미친다	55	19.4
	영향을 미친다	107	37.8
	보통이다	96	33.9
	영향을 미치지 않는다	22	7.8
	전혀 미치지 않는다	3	1.1
	합계	283	100.0



**[그림 3-8] 실내공기질이 시민들의 쇼핑에 미치는 영향**

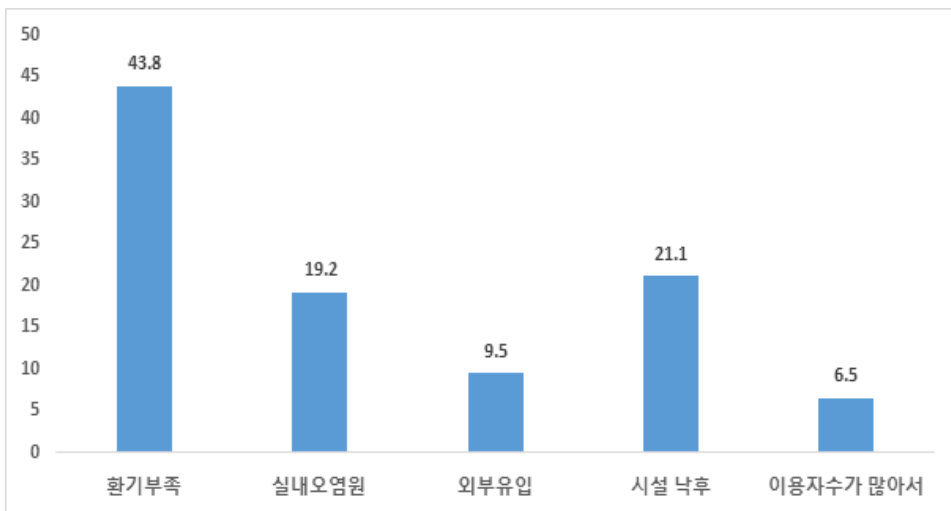


### (7) 실내공기질이 나쁜 원인

- 지하상가의 실내공기질이 나쁘다면, 그 원인에 대한 시민들의 생각을 조사한 결과, 응답자의 43.8%가 ‘환기부족’이라고 응답했으며, ‘시설 낙후’라는 응답은 21.1%, ‘실내오염원’이라는 응답은 19.2%, ‘외부유입’은 9.5%의 순으로 나타났다.

[표 3-9] 실내공기질이 나쁘다고 생각하는 원인

	구분	빈도(명)	비율(%)
실내공기질이 나쁘다고 생각하는 원인	환기부족	162	43.8
	실내오염원(냉난방, 흡연)	71	19.2
	외부유입(배기가스 등)	35	9.5
	시설 낙후	78	21.1
	이용자수가 많아서	24	6.5
	기타	-	-
	합계	370	100.0



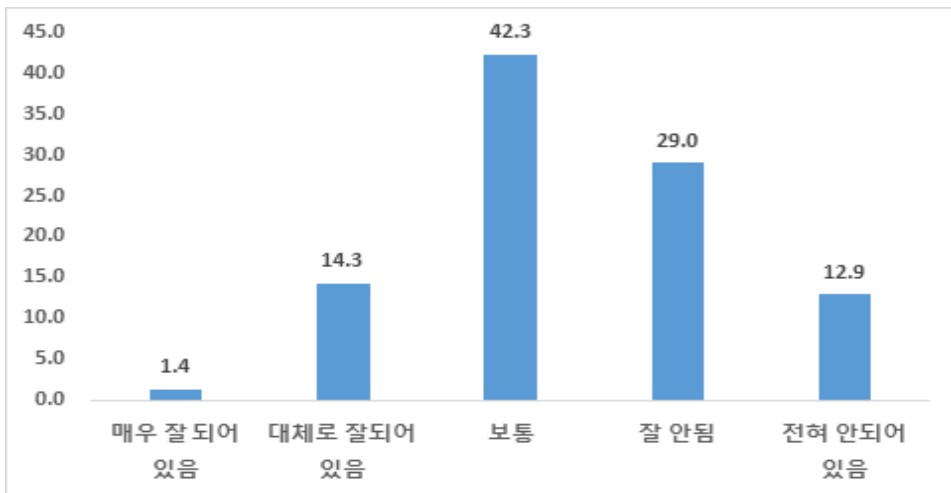
[그림 3-9] 실내공기질이 나쁘다고 생각하는 원인

**(8) 지하상가 내 실내공기 환기 수준**

○ 지하상가 내 실내공기의 환기 수준이 어떠한지 조사한 결과는 다음과 같다. 응답자의 42.3%가 보통이라고 응답했으며, ‘잘 안됨+전혀 안됨’이라는 응답은 41.9%로 매우 높았다.

**[표 3-10] 지하상가 내 실내공기 환기 수준**

	구분	빈도(명)	비율(%)
실내공기 환기 수준	매우 잘 되어 있음	4	1.4
	대체로 잘되어 있음	40	14.3
	보통	118	42.3
	잘 안됨	81	29.0
	전혀 안되어 있음	36	12.9
	합계	279	100.0



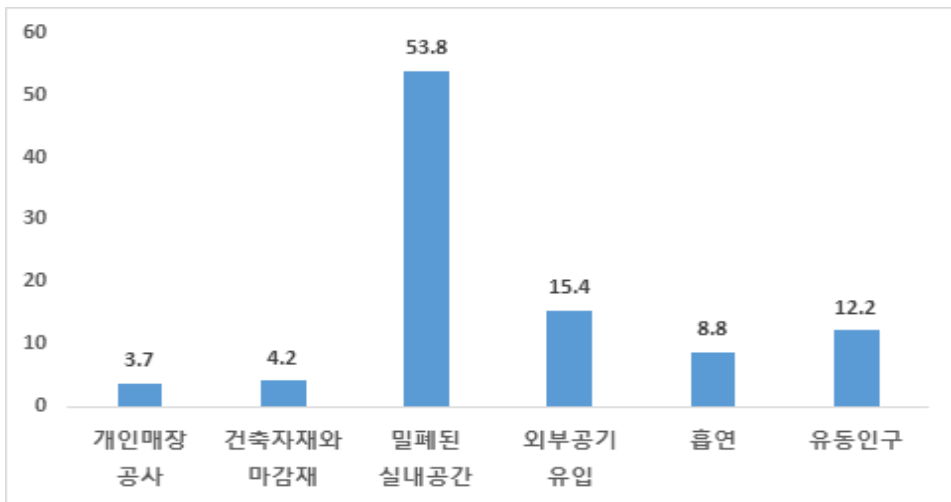
**[그림 3-10] 지하상가 내 실내공기 환기 수준**

(9) 지하상가의 실내공기를 오염시키는 원인

- 지하상가의 실내공기를 오염시키는 원인에 대해 조사한 결과, 응답자의 53.8%가 ‘밀폐된 실내공간’이라고 응답하였으며, ‘외부공기 유입’이라는 응답은 15.4%, ‘유동인구’라는 응답은 12.2%의 순으로 나타났다.

[표 3-11] 지하상가의 실내공기를 오염시키는 원인

	구분	빈도(명)	비율(%)
실내공기 오염 원인	개인매장 공사	15	3.7
	건축자재와 마감재	17	4.2
	밀폐된 실내공간	220	53.8
	외부공기 유입	63	15.4
	흡연	36	8.8
	유동인구	50	12.2
	청소정도	8	2.0
	기타	-	-
	합계	409	100.0



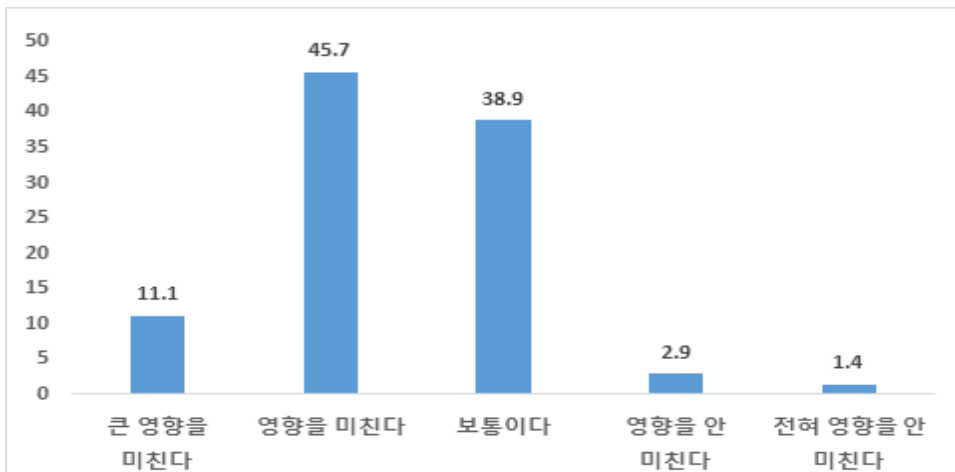
[그림 3-11] 지하상가의 실내공기를 오염시키는 원인

**(10) 외부공기 유입이 실내공기질에 미치는 영향**

- 외부공기 유입이 실내공기질에 미치는 영향에 대한 주관적 인식 조사결과, 응답자의 45.7%가 ‘영향을 미친다’고 응답했으며, ‘큰 영향+영향’이라는 응답은 전체의 절반을 넘었다. 시민들은 외부공기가 실내공기질에도 크게 영향을 미친다고 인식하는 것으로 나타났다.

**[표 3-12] 외부공기유입이 실내공기질에 미치는 영향**

	구분	빈도(명)	비율(%)
외부공기가 실내공기질에 미치는 영향	큰 영향을 미친다	31	11.1
	영향을 미친다	128	45.7
	보통이다	109	38.9
	영향을 안 미친다	8	2.9
	전혀 영향을 안 미친다	4	1.4
	합계	280	100.0



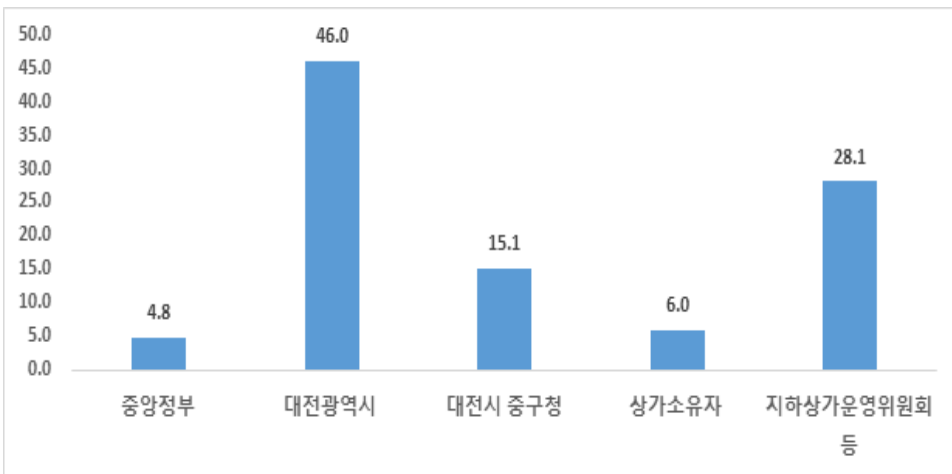
**[그림 3-12] 외부공기유입이 실내공기질에 미치는 영향**

**(11) 실내공기질 개선을 위한 노력의 주체**

- 실내 공기질 개선을 위해서 어떤 주체들이 나서야 되는지 조사한 결과, 응답자의 46.0%가 ‘대전광역시’라고 응답했으며, 그 다음으로 ‘지하상가 운영위원회’라는 응답이 28.1%로 나타났다. 그 밖에 ‘중구청(지하상가 소재지)’이라는 응답이 15.1%, ‘중앙정부’라는 응답은 4.8%로 나타났다.

**[표 3-13] 실내공기질 개선을 위한 노력의 주체**

	구분	빈도(명)	비율(%)
실내공기질 개선의 노력	중앙정부	17	4.8
	대전광역시	162	46.0
	대전시 중구청	53	15.1
	상가소유자	21	6.0
	지하상가운영위원회 등	99	28.1
	기타	-	-
	합계	352	100.0



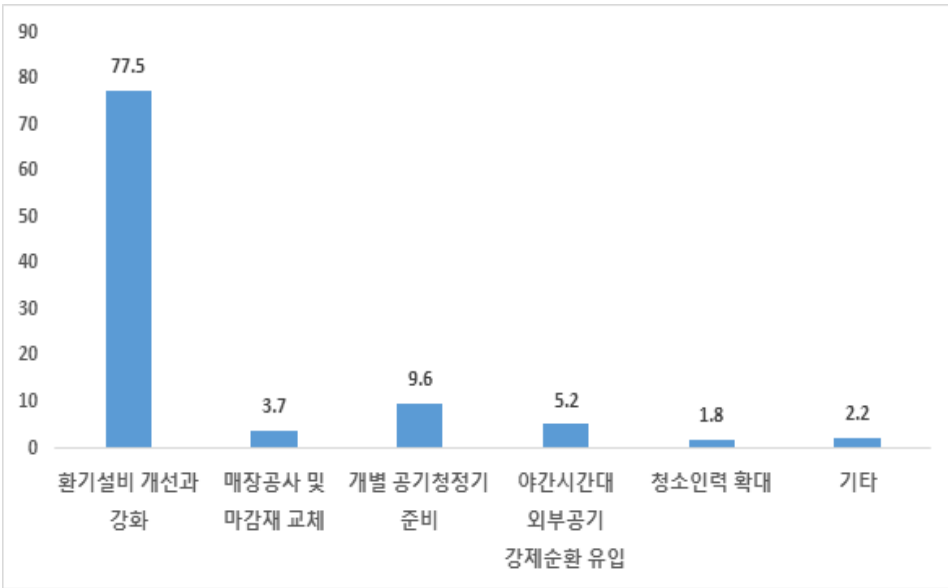
**[그림 3-13] 실내공기질 개선을 위한 노력의 주체**

**(12) 실내공기질 관리를 위해 가장 필요한 사항**

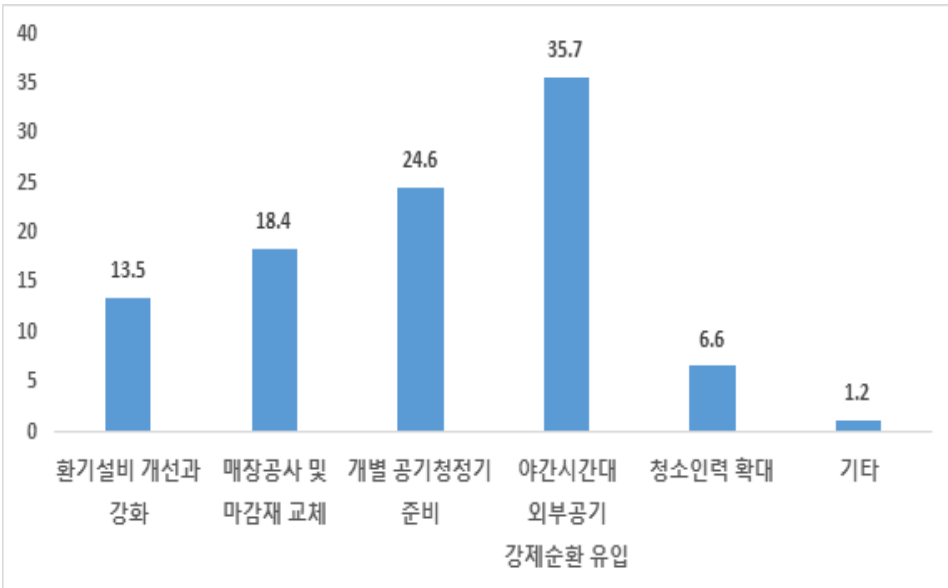
- 실내공기질 관리를 위해 가장 필요한 것이 무엇인지 조사한 결과는 다음과 같다. 1순위 응답을 살펴보면, 실내공기질 관리를 위해서 ‘환기설비 개선과 강화’가 77.5%로 가장 많았으며, 그 다음으로 ‘개별 공기청정기 준비’가 9.6%로 많았다. 2순위 응답에서는 ‘야간시간대 외부공기 강제순환 유입’이라는 응답이 35.7%로 가장 많았고, ‘개별 공기청정기 준비’가 24.6%, ‘매장공사 및 마감재 교체’가 18.4%로 나타났다.

**[표 3-14] 실내공기질 관리를 위한 가장 필요한 사항(1순위, 2순위)**

	구분	1순위		2순위	
		빈도 (명)	비율 (%)	빈도 (명)	비율 (%)
실내공기질 관리를 위한 가장 필요한 사항	환기설비 개선과 강화	210	77.5	33	13.5
	매장공사 및 마감재 교체	10	3.7	45	18.4
	개별 공기청정기 준비	26	9.6	60	24.6
	야간시간대 외부공기 강제순환 유입	14	5.2	87	35.7
	청소인력 확대	5	1.8	16	6.6
	기타	6	2.2	3	1.2
	합계	271	100.0	244	100.0



[그림 3-14] 실내공기질 관리를 위한 가장 필요한 사항(1순위)



[그림 3-15] 실내공기질 관리를 위한 가장 필요한 사항(2순위)

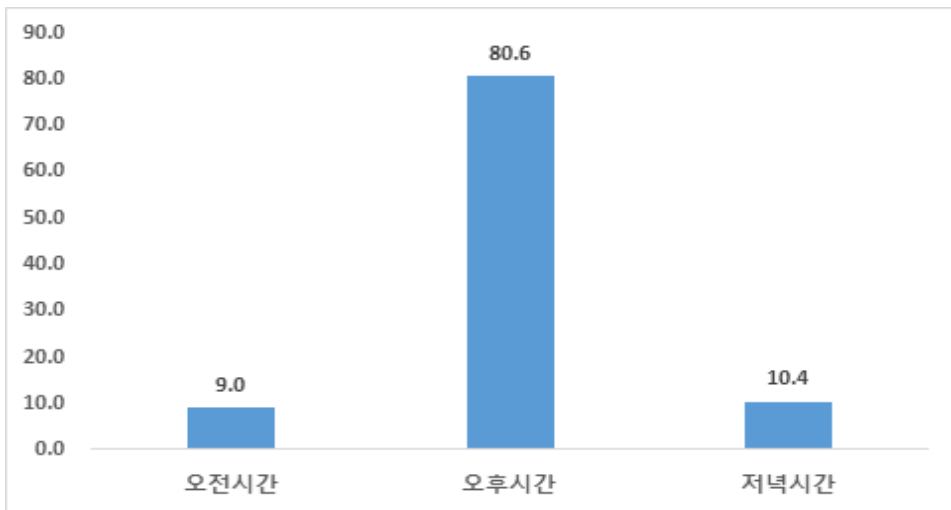
### (13) 쇼핑이용객의 지하상가 이용 실태

#### ① 지하상가 이용 시간

- 지하상가 쇼핑객의 주요 이용시간을 살펴보면 다음과 같다. 오후시간대 이용한다는 응답자가 전체의 80.6%로 가장 많았으며, 그 다음으로 저녁 시간대 이용한다는 응답자는 10.4%, 오전시간에 이용한다는 응답자는 9.0%로 나타났다.

[표 3-15] 쇼핑이용객의 지하상가 이용 시간대

	구분	빈도(명)	비율(%)
이용시간대	오전시간	6	9.0
	오후시간	54	80.6
	저녁시간	7	10.4
	합계	67	100.0



[그림 3-16] 쇼핑이용객의 지하상가 이용 시간대

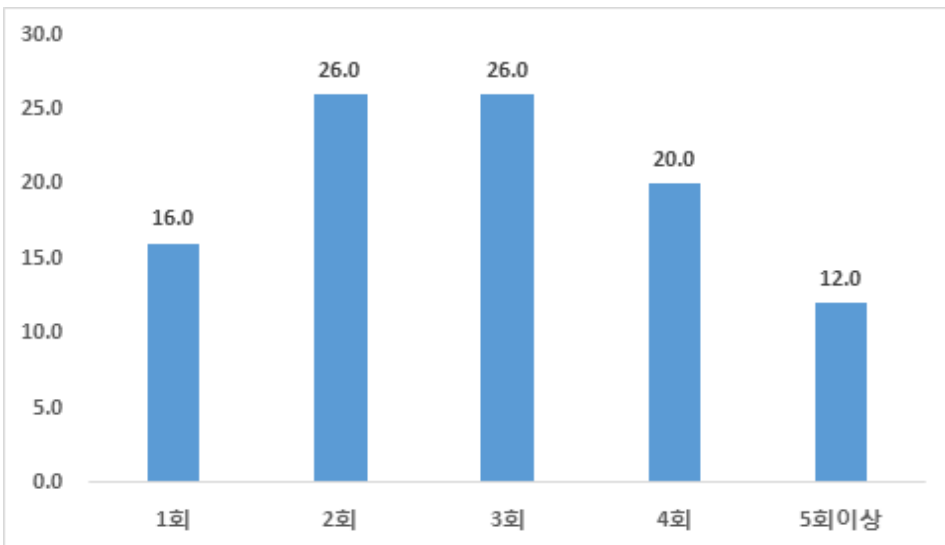


② 월 이용 빈도

- 지하상가 이용객의 월 이용 빈도를 살펴보면, 월 2-3회 정도 이용한다는 응답자가 각각 26.0%로 많았으며, 월 4회 정도 이용한다는 응답자도 20.0%로 나타났다. 월 1회 정도 이용한다는 응답자는 16.0%로 나타났다.

[표 3-16] 쇼핑이용객의 지하상가 이용 빈도(월)

	구분	빈도(명)	비율(%)
이용빈도	1회	8	16.0
	2회	13	26.0
	3회	13	26.0
	4회	10	20.0
	5회이상	6	12.0
	합계	50	100.0



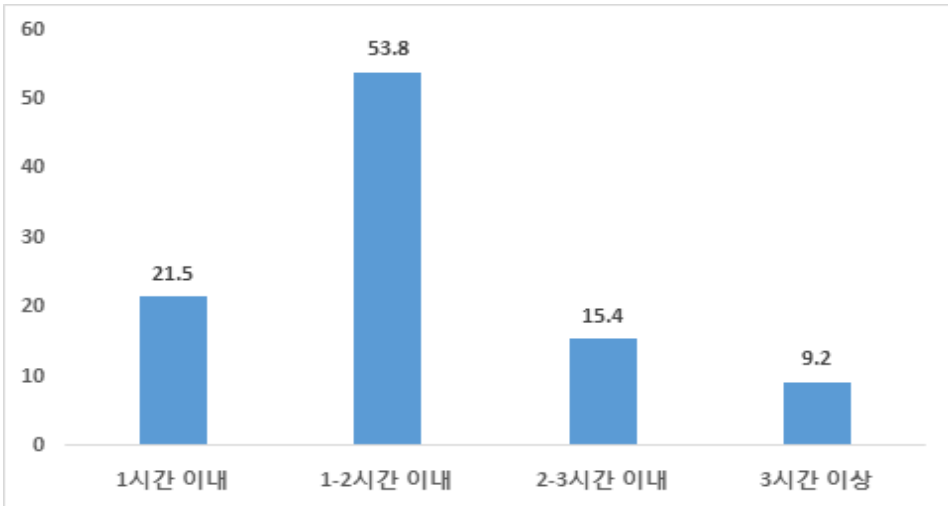
[그림 3-17] 쇼핑이용객의 지하상가 이용 빈도(월)

③ 평균 쇼핑 시간

- 지하상가 이용객이 지하상가를 이용하는 시간을 살펴보면, '1-2시간 이내'라는 응답이 전체의 53.8%로 나타났으며, '1시간 이내'라는 응답이 21.5%, '2-3시간 이내'라는 응답은 15.4%, 3시간 이상 이용한다는 응답은 9.2%로 나타났다.

[표 3-17] 쇼핑이용객의 지하상가 이용 시간

	구분	빈도(명)	비율(%)
이용시간	1시간 이내	14	21.5
	1-2시간 이내	35	53.8
	2-3시간 이내	10	15.4
	3시간 이상	6	9.2
	합계	65	100.0



[그림 3-18] 쇼핑이용객의 지하상가 이용 시간

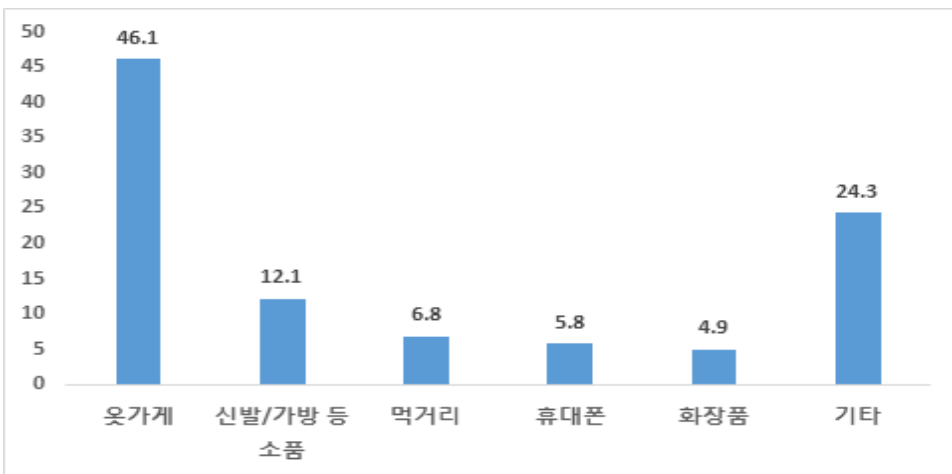
#### (14) 지하상가 매장운영자 이용 실태

##### ① 지하상가 매장운영자의 주요업종

○ 지하상가 내 매장 운영자의 주요 업종은 옷가게가 46.1%로 가장 많았으며, 그 다음으로 신발/가방 등의 업종이 12.1%, 먹거리 6.8%, 휴대폰 5.8%의 순으로 나타났다. 기타 분류가 다양한 업종이 24.3%정도로 나타났다.

[표 3-18] 매장운영자의 주요 업종

	구분	빈도(명)	비율(%)
매장내 업종	옷가게	95	46.1
	신발/가방 등 소품	25	12.1
	먹거리	14	6.8
	휴대폰	12	5.8
	화장품	10	4.9
	기타	50	24.3
	합계	206	100.0



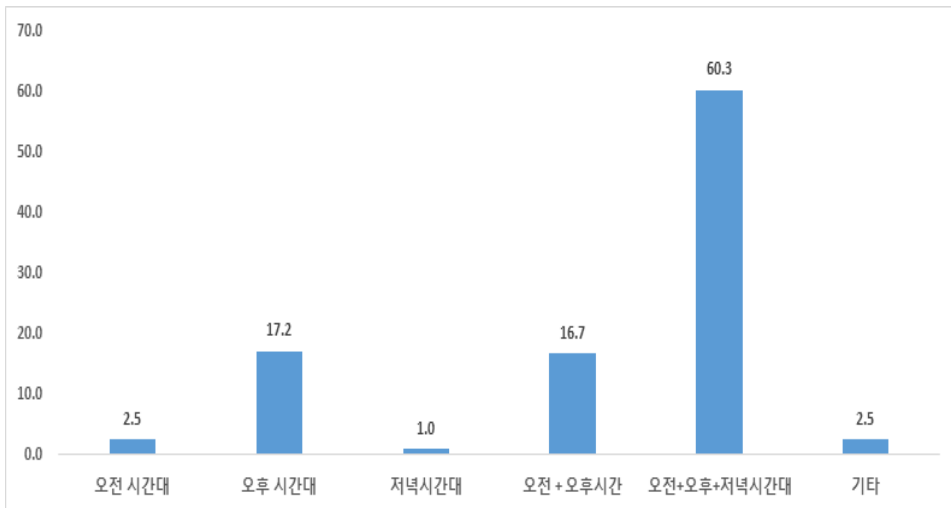
[그림 3-19] 매장운영자의 주요 업종

② 지하상가에 체류하는 시간대

- 매장 운영자가 매장내 체류시간 시간대를 살펴보면, ‘오전+오후+저녁’을 포함하는 하루종일 머문다는 응답자가 전체의 60.3%로 가장 많았으며, 그 다음으로 오후 시간대 머문다는 응답자는 17.2%, 오전+오후 시간대에 머문다는 응답자 16.7%의 순으로 나타났다.

[표 3-19] 매장운영자의 매장내 체류 시간

	구분	빈도(명)	비율(%)
매장 체류시간	오전 시간대(8-12시)	5	2.5
	오후 시간대(12-18시)	35	17.2
	저녁시간대(18-21시)	2	1.0
	오전 + 오후시간	34	16.7
	오전+오후+저녁시간대	123	60.3
	기타	5	2.5
	합계	204	100.0



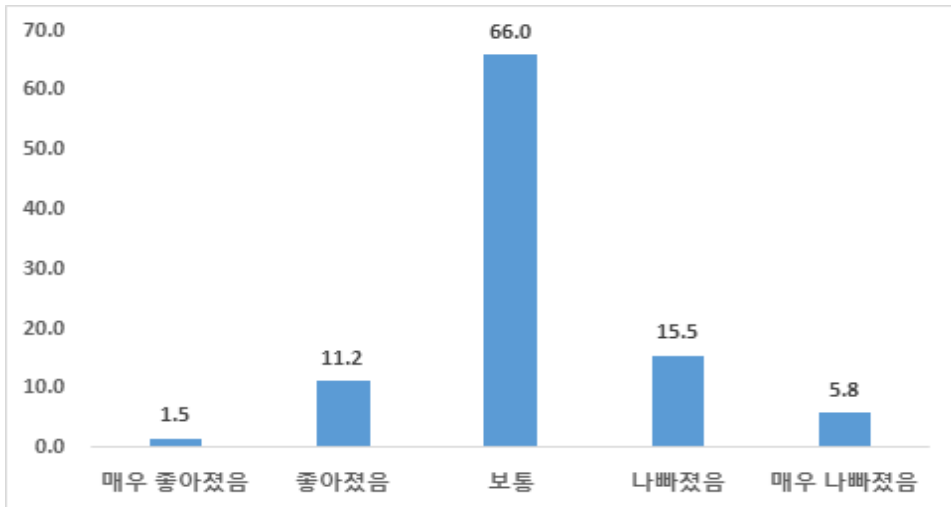
[그림 3-20] 매장운영자의 매장내 체류 시간

③ 과거와 현재의 공기질 비교

- 매장운영자가 생각하는 과거와 현재의 지하상가 공기질에 대한 비교인식을 살펴보면, 응답자의 66.0%는 보통이라고 응답했으며, 나빠졌다고 생각하는 경우가 15.5%, 매우 나빠졌다고 생각하는 응답자는 5.8%로 나타났다.

[표 3-20] 매장운영자의 과거와 현재 지하상가 공기질 비교

	구분	빈도(명)	비율(%)
실내공기질 비교	매우 좋아졌음	3	1.5
	좋아졌음	23	11.2
	보통	136	66.0
	나빠졌음	32	15.5
	매우 나빠졌음	12	5.8
	합계	206	100.0



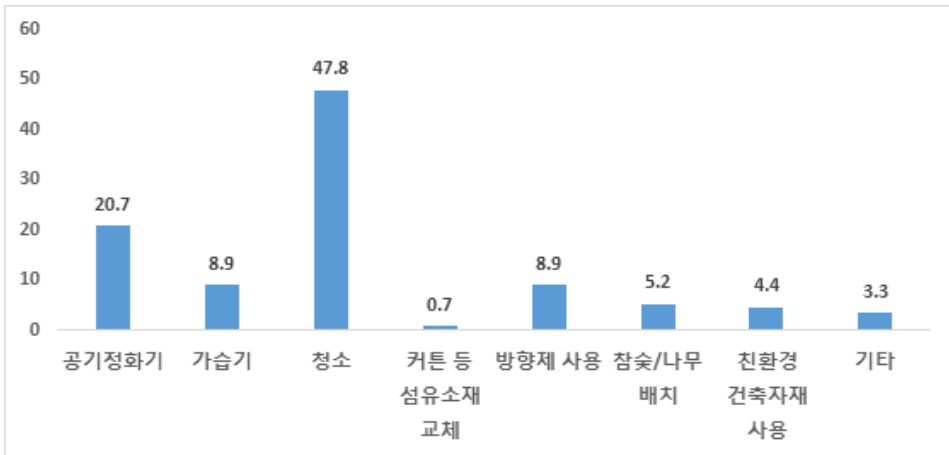
[그림 3-21] 매장운영자의 과거와 현재 지하상가 공기질 비교

④ 매장내 실내공기질 개선을 위해 사용하는 방법

○ 지하상개 실내공기질 개선을 위해서 사용하는 방법을 살펴본 결과, 응답자의 47.8%가 청소를 한다고 응답하였다. 두 번째로 공기정화기를 사용한다는 응답은 20.7%, 가습기 사용 8.9%, 방향제 사용 8.9%, 참숯 및 나무배치가 5.2%로 나타났다.

[표 3-21] 매장내 실내공기질 개선을 위해 사용하는 방법

	구분	빈도(명)	비율(%)
실내공기질 개선을 위해 사용하는 방법	공기정화기	56	20.7
	가습기	24	8.9
	청소	129	47.8
	커튼 등 섬유소재 교체	2	0.7
	방향제 사용	24	8.9
	참숯/나무 배치	14	5.2
	친환경 건축자재 사용	12	4.4
	기타	9	3.3
	합계	270	100.0



[그림 3-22] 매장내 실내공기질 개선을 위해 사용하는 방법

### 3) 지하상가 실내공기질에 대한 교차분석 결과

#### (1) 심각하다고 생각하는 환경오염 분야의 교차분석

- 시민들은 환경오염분야에서 가장 심각한 분야에 대한 질문에서, '실내공기질'오염이 가장 심각하다는 응답이 51.1%로 높았으며, 그 다음으로 '폐기물'이라는 응답이 20.5%로 높았다.
- 성별에 따른 환경오염분야의 빈도를 교차분석한 결과, 남성보다 여성들이 폐기물과 실내공기의 오염이 크다고 인식하는 것으로 나타났다.
- 연령에 따른 환경오염분야의 빈도를 교차분석한 결과, 20-30대는 폐기물이라는 응답이 높았으며, 실내공기라는 응답은 30-50대가 높았다.
- 학력수준에 환경오염분야의 빈도를 교차분석한 결과, 대학교졸업자들은 폐기물이 심각하다고 응답하였으며, 중학교 졸업자들은 실내공기라는 응답이 다른 군보다 비교적 높았다.
- 지역에 따른 환경오염분야의 빈도를 교차분석한 결과, 동구와 중구지역 주민은 다른 구보다 폐기물과 실내공기가 심각하다는 응답이 높았다.

[표 3-22] 심각한 환경오염 분야의 교차분석

(단위 : 명, %)

구분		심각한 환경오염분야							전체	
		수질	악취	토양	폐기물	소음	실내 공기	기타		
성별	남성	9	14	5	25	8	54	5	103	
		3.1	4.9	1.7	8.7	2.8	18.8	1.7	35.9	
	여성	18	20	3	42	16	113	15	184	
		6.3	7.0	1.0	14.6	5.6	39.4	5.2	64.1	
연령	20대	8	10	1	16	5	26	3	54	
		2.8	3.5	0.3	5.6	1.7	9.1	1.0	18.8	
	30대	8	8	1	19	5	41	9	76	
		2.8	2.8	0.3	6.6	1.7	14.3	3.1	26.5	
	40대	4	9	3	12	4	41	2	62	
		1.4	3.1	1.0	4.2	1.4	14.3	0.7	21.6	
	50대	4	3	3	13	5	43	2	62	
		1.4	1.0	1.0	4.5	1.7	15.0	0.7	21.6	
	60대+	3	4	0	7	5	16	4	33	
		1.0	1.4	0	2.4	1.7	5.6	1.4	11.5	
	학력 수준	중졸이하	12	16	4	25	10	59	10	109
			4.2	5.7	1.4	8.8	3.5	20.8	3.5	38.5
고졸		5	6	0	6	4	26	3	41	
		1.8	2.1	0	2.1	1.4	9.2	1.1	14.5	
대학졸		6	9	3	33	7	77	7	121	
		2.1	3.2	1.1	11.7	2.5	27.2	2.5	42.8	
대학원 이상		3	2	1	2	3	4	0	12	
		1.1	0.7	0.4	0.7	1.1	1.4	0	4.2	
거주 지역	동구	2	6	1	10	6	26	5	46	
		0.7	2.2	0.4	3.7	2.2	9.7	1.9	17.2	
	중구	14	13	2	40	11	84	8	138	
		5.2	4.9	0.7	14.9	4.1	31.3	3.0	51.5	
	서구	3	4	0	10	0	28	4	45	
		1.1	1.5	0	3.7	0	10.4	1.5	16.8	
	유성구	0	2	1	3	3	11	1	19	
		0	0.7	0.4	1.1	1.1	4.1	0.4	7.1	
	대덕구	5	3	2	2	3	12	2	20	
		1.9	1.1	0.7	0.7	1.1	4.5	0.7	7.5	



## (2) 지하상가 실내공기질에 대한 관심의 교차분석

- 지하상가 실내공기질에 대한 관심 정도를 살펴본 결과, 응답자의 42.6%는 관심없다는 응답했으며, 관심있다는 응답은 38.4%인 것으로 나타났다.
- 성별에 따른 실내공기질에 대한 관심 빈도를 교차분석한 결과, 남성보다 여성들이 실내공기질에 대한 ‘매우관심+관심’이 남성보다 2배정도 높은 것으로 나타났다.
- 연령에 따른 실내공기질에 대한 관심 빈도를 교차분석한 결과, 20-30대는 보통이라는 응답이 높았고, 50대는 매우 관심있다는 응답이 높았다.
- 학력수준에 실내공기질에 대한 관심 빈도를 교차분석한 결과, ‘대학교졸업자+중학교 졸업자’들이 실내공기질에 대한 관심이 높다고 응답하였다.
- 지역에 따른 실내공기질에 대한 관심 빈도를 교차분석한 결과, 중구지역 주민은 다른 구보다 실내공기질에 대한 관심에서 ‘매우관심+관심’ 있다는 응답이 높았다.

[표 3-23] 실내공기질에 대한 관심정도의 교차분석

(단위 : 명, %)

구분		실내공기질에 대한 관심정도					전체
		매우 관심	관심 있음	보통	관심 없음	매우 관심없음	
성별	남성	26	36	35	2	3	102
		9.1	12.6	12.2	0.7	1.0	35.7
	여성	41	76	62	5	0	184
		14.3	26.6	21.7	1.7	0	64.3
연령	20대	4	20	26	3	1	54
		1.4	7.0	9.1	1.0	0.3	18.9
	30대	12	33	28	2	1	76
		4.2	11.5	9.8	0.7	0.3	26.6
	40대	14	23	24	1	0	62
		4.9	8.0	8.4	0.3	0	21.7
	50대	23	23	15	0	0	61
		8.0	8.0	5.2	0	0	21.3
	60대+	14	13	4	1	1	33
		4.9	4.5	1.4	0.3	0.3	11.5
학력 수준	중졸이하	24	38	40	6	1	109
		8.5	13.5	14.2	2.1	0.4	38.7
	고졸	12	12	15	1	0	40
		4.3	4.3	5.3	0.4	0	14.2
	대학졸	25	54	41	0	1	121
		8.9	19.1	14.5	0	0.4	42.9
대학원 이상	5	5	1	0	1	12	
	1.8	1.8	.4	0	0.4	4.3	
거주 지역	동구	8	15	19	3	1	46
		3.0	5.6	7.1	1.1	0.4	17.2
	중구	32	61	40	4	1	138
		12.0	22.8	15.0	1.5	0.4	51.7
	서구	12	15	17	0	0	44
		4.5	5.6	6.4	0	0	16.5
	유성구	6	7	6	0	0	19
		2.2	2.6	2.2	0	0	7.1
대덕구	6	5	8	0	1	20	
	2.2	1.9	3.0	0	0.4	7.5	

### (3) 실내공기질에 대한 정보습득 경로의 교차분석

- 실내공기질에 대한 정보를 주로 어디에서 습득하는지 조사한 결과, 응답자의 74.8%가 TV를 통해서 얻는다고 응답했으며, 응답자의 18.1%는 주변사람으로부터 정보를 얻는다고 응답하였다.
- 성별에 따른 정보습득 경로의 빈도를 교차분석한 결과, 남성보다 여성들이 TV와 지인을 통해 정보를 얻는다는 응답이 높았다.
- 연령에 따른 정보습득 경로의 빈도를 교차분석한 결과, 40-50대는 특히 TV를 통해 정보를 얻는다는 응답이 높았다.
- 학력수준에 따른 정보습득 경로의 빈도를 교차분석한 결과, '대학교졸업자+중학교 졸업자'들이 TV를 통해 정보를 얻는다는 응답이 높았다.
- 지역에 따른 정보습득 경로의 빈도를 교차분석한 결과, 중구지역주민은 다른 구보다 지인을 통해서, TV를 통해서 정보를 얻는다는 응답이 높았다.

[표 3-24] 실내공기질에 대한 정보습득 경로의 교차분석

(단위 : 명, %)

구분		정보습득 경로					전체
		주변 사람	TV	신문	홍보물	기타	
성별	남성	15	67	5	1	16	101
		5.4	23.9	1.8	0.4	5.7	36.1
	여성	34	135	8	5	11	179
		12.1	48.2	2.9	1.8	3.9	63.9
연령	20대	10	36	3	0	5	53
		3.6	12.9	1.1	0	1.8	18.9
	30대	12	58	3	1	6	75
		4.3	20.7	1.1	0.4	2.1	26.8
	40대	10	43	4	2	9	61
		3.6	15.4	1.4	0.7	3.2	21.8
	50대	9	44	3	2	4	59
		3.2	15.7	1.1	0.7	1.4	21.1
	60대+	8	21	0	1	3	32
		2.9	7.5	0	0.4	1.1	11.4
학력 수준	중졸이하	21	76	4	4	7	106
		7.6	27.5	1.4	1.4	2.5	38.4
	고졸	7	27	1	0	4	39
		2.5	9.8	0.4	0	1.4	14.1
	대학졸	20	86	6	2	15	119
		7.2	31.2	2.2	0.7	5.4	43.1
대학원 이상	1	10	1	0	1	12	
	0.4	3.6	0.4	0	0.4	4.3	
거주 지역	동구	8	35	2	2	1	43
		3.1	13.4	0.8	0.8	0.4	16.5
	중구	25	95	4	0	17	135
		9.6	36.4	1.5	0	6.5	51.7
	서구	8	34	0	1	5	44
		3.1	13.0	0	0.4	1.9	16.9
	유성구	3	13	1	2	0	19
		1.1	5.0	0.4	0.8	0	7.3
	대덕구	4	14	0	0	3	20
		1.5	5.4	0	0	1.1	7.7

#### (4) 실내공기오염으로 인한 건강상 피해에 대한 교차분석

- 실내공기오염으로 인한 건강상의 피해가 있었다고 생각하는지에 대한 조사결과, '약간 있다'는 응답자는 전체의 50.9%로 가장 많았으며, 그 다음으로 '많다'는 응답자가 24.7%, '거의 없다'는 응답자는 12.7%, '매우 많다'는 응답자는 11.7%인 것으로 나타났다.
- 성별에 따른 실내공기오염의 건강상 피해를 교차분석한 결과, 남성보다 여성들이 건강상의 피해가 많다고 인식하는 것으로 나타났다.
- 연령에 따른 실내공기오염의 건강상 피해를 교차분석한 결과, 30대는 실내공기오염으로 건강상 피해가 많다고 인식하는 비율이 다른 연령대 보다 높았다.
- 학력수준에 따른 실내공기오염의 건강상 피해를 교차분석한 결과, '대학교졸업자+중학교 졸업자'들이 건강상 피해가 많다고 인식하는 것으로 나타났다.
- 지역에 따른 실내공기오염의 건강상 피해를 교차분석한 결과, 중구지역주민은 다른 구보다 실내공기오염이 건강상 피해가 많다고 인식하는 것으로 나타났다.

[표 3-25] 실내공기오염으로 인한 건강상의 피해의 교차분석

(단위 : 명, %)

구분		건강상상의 피해				전체	
		매우 많다	많다	약간 있다	거의없다		
성별	남성	9	33	45	15	102	
		3.2	11.7	15.9	5.3	36.0	
	여성	24	37	99	21	181	
		8.5	13.1	35.0	7.4	64.0	
연령	20대	1	13	32	7	53	
		0.4	4.6	11.3	2.5	18.7	
	30대	11	25	31	8	75	
		3.9	8.8	11.0	2.8	26.5	
	40대	8	9	36	9	62	
		2.8	3.2	12.7	3.2	21.9	
	50대	8	16	28	8	60	
		2.8	5.7	9.9	2.8	21.2	
	60대+	5	7	17	4	33	
		1.8	2.5	6.0	1.4	11.7	
	학력 수준	중졸이하	18	25	52	13	108
			6.5	9.0	18.6	4.7	38.7
고졸		5	8	18	8	39	
		1.8	2.9	6.5	2.9	14.0	
대학졸		9	34	65	12	120	
		3.2	12.2	23.3	4.3	43.0	
대학원 이상		1	2	7	2	12	
		0.4	0.7	2.5	0.7	4.3	
거주 지역	동구	7	9	21	8	45	
		2.7	3.4	8.0	3.0	17.0	
	중구	13	39	71	13	136	
		4.9	14.8	26.9	4.9	51.5	
	서구	8	8	23	5	44	
		3.0	3.0	8.7	1.9	16.7	
	유성구	1	4	13	1	19	
		0.4	1.5	4.9	0.4	7.2	
	대덕구	2	7	8	3	20	
		0.8	2.7	3.0	1.1	7.6	

#### (5) 지하상가 실내공기질 만족도 교차분석

- 지하상가 실내공기질의 만족도를 조사한 결과, '보통'이라는 응답자는 42.3%, '만족하지 않음'이라는 응답자는 26.7%, '전혀 만족하지 않음'이라는 응답자는 21.7%로 나타났다.
- 성별에 따른 실내공기질 만족도를 교차분석한 결과, 남성보다 여성들이 실내공기질 만족도가 낮다고 인식하는 것으로 나타났다.
- 연령에 따른 실내공기질 만족도를 교차분석한 결과, 30대는 실내공기질 만족도가 낮았고, 40-50대는 보통이라는 응답이 높았다.
- 학력수준에 따른 실내공기질 만족도를 교차분석한 결과, 중학교 졸업자들은 만족하지 못한다는 응답이 높았고, 대학교 졸업자들은 보통이라는 응답이 높았다.
- 지역에 따른 실내공기질 만족도를 교차분석한 결과, 중구지역주민은 다른 구보다 만족도가 보통과 만족 못한다는 응답이 높게 나타났다.

[표 3-26] 실내공기질 만족도의 교차분석

(단위 : 명, %)

구분		실내공기질 만족도					전체	
		매우 만족	만족	보통	만족하지 못함	전혀 만족 못함		
성별	남성	1	15	37	26	22	101	
		0.4	5.3	13.2	9.3	7.8	35.9	
	여성	1	9	82	49	39	180	
		0.4	3.2	29.2	17.4	13.9	64.1	
연령	20대	1	4	24	15	9	53	
		0.4	1.4	8.5	5.3	3.2	18.9	
	30대	0	5	23	20	25	73	
		0	1.8	8.2	7.1	8.9	26.0	
	40대	1	6	28	17	10	62	
		0.4	2.1	10.0	6.0	3.6	22.1	
	50대	0	4	30	14	12	60	
		0	1.4	10.7	5.0	4.3	21.4	
	60대+	0	5	14	9	5	33	
		0	1.8	5.0	3.2	1.8	11.7	
	학력 수준	중졸이하	1	11	46	29	21	108
			0.4	4.0	16.6	10.5	7.6	39.0
고졸		0	3	16	13	5	37	
		0	1.1	5.8	4.7	1.8	13.4	
대학졸		1	7	50	31	31	120	
		0.4	2.5	18.1	11.2	11.2	43.3	
대학원 이상		0	2	5	2	3	12	
		0	0.7	1.8	0.7	1.1	4.3	
거주 지역	동구	0	6	21	11	7	45	
		0	2.3	8.0	4.2	2.7	17.2	
	중구	1	8	58	37	30	134	
		0.4	3.1	22.1	14.1	11.5	51.1	
	서구	1	2	16	14	11	44	
		0.4	0.8	6.1	5.3	4.2	16.8	
	유성구	0	3	8	5	3	19	
		0	1.1	3.1	1.9	1.1	7.3	
	대덕구	0	2	8	4	6	20	
		0	0.8	3.1	1.5	2.3	7.6	



**(6) 실내공기질이 시민의 쇼핑에 미치는 영향의 교차분석**

- 지하상가 실내공기질이 시민들의 쇼핑에 미치는 영향에 대해서 ‘영향을 미친다’는 응답은 전체의 37.8%, ‘영향을 미치지 않는다’는 응답은 8.9%인 것으로 나타났다.
- 성별에 따른 실내공기질이 쇼핑에 미치는 영향을 교차분석한 결과, 남성보다 여성들이 쇼핑에 미치는 영향이 크다는 응답이 높았다.
- 연령에 따른 실내공기질이 쇼핑에 미치는 영향을 교차분석한 결과, 30대-50대는 실내공기질이 쇼핑에 미치는 영향이 크다고 인식하는 것으로 나타났다.
- 학력수준에 따른 실내공기질이 쇼핑에 미치는 영향을 교차분석한 결과, 중학교 졸업자들과 대학교 졸업자들은 실내공기질이 미치는 영향이 크다는 응답이 높았다.
- 지역에 따른 실내공기질이 쇼핑에 미치는 영향을 교차분석한 결과, 중구 지역주민은 다른 구보다 실내공기질이 쇼핑에 미치는 영향이 크다는 응답이 높게 나타났다.

[표 3-27] 실내공기질이 시민들의 쇼핑에 미치는 영향의 교차분석

(단위 : 명, %)

구분		쇼핑에 미치는 영향					전체	
		큰영향	영향	보통	없음	거의 없음		
성별	남성	19	41	29	12	1	102	
		6.7	14.5	10.2	4.2	0.4	36.0	
	여성	36	66	67	10	2	181	
		12.7	23.3	23.7	3.5	0.7	64.0	
연령	20대	9	15	22	6	1	53	
		3.2	5.3	7.8	2.1	0.4	18.7	
	30대	15	28	25	6	1	75	
		5.3	9.9	8.8	2.1	0.4	26.5	
	40대	9	30	20	3	0	62	
		3.2	10.6	7.1	1.1	0	21.9	
	50대	16	20	20	4	0	60	
		5.7	7.1	7.1	1.4	0	21.2	
	60대+	6	14	9	3	1	33	
		2.1	4.9	3.2	1.1	0.4	11.7	
	학력 수준	중졸이하	24	35	39	10	0	108
			8.6	12.5	14.0	3.6	0	38.7
고졸		6	16	14	3	0	39	
		2.2	5.7	5.0	1.1	0	14.0	
대학졸		22	50	38	8	2	120	
		7.9	17.9	13.6	2.9	0.7	43.0	
대학원 이상		3	4	4	0	1	12	
		1.1	1.4	1.4	0	0.4	4.3	
거주 지역	동구	9	19	13	4	0	45	
		3.4	7.2	4.9	1.5	0	17.0	
	중구	22	55	49	9	1	136	
		8.3	20.8	18.6	3.4	0.4	51.5	
	서구	17	11	12	4	0	44	
		6.4	4.2	4.5	1.5	0	16.7	
	유성구	2	8	8	1	0	19	
		0.8	3.0	3.0	0.4	0	7.2	
	대덕구	3	6	7	3	1	20	
		1.1	2.3	2.7	1.1	0.4	7.6	

### (7) 실내공기질이 나쁜 원인의 교차분석

- 지하상가의 실내공기질이 나쁘다면, 그 원인에 대한 시민들의 생각을 조사한 결과, 응답자의 43.8%가 ‘환기부족’이라고 응답했으며, ‘시설 낙후’라는 응답은 21.1%, ‘실내오염원’이라는 응답은 19.2%, ‘외부유입’은 9.5%의 순으로 나타났다.
- 성별에 따른 실내공기질이 나쁜 원인을 교차분석한 결과, 남성보다 여성들이 실내공기질이 나쁜 원인이 환기부족과 실내오염원 때문이라는 응답이 높았다.
- 연령에 따른 실내공기질이 나쁜 원인을 교차분석한 결과, 30대-50대는 실내공기질이 나쁜 원인은 환기부족 때문이라는 응답이 높게 나타났다.
- 학력수준에 따른 실내공기질이 나쁜 원인을 교차분석한 결과, 중학교 졸업자와 대학교 졸업자들은 실내공기질이 나쁜 원인은 환기부족으로 인식하는 경우가 높았고, 대학교 졸업자들은 시설낙후라는 인식이 높은 것으로 나타났다.
- 지역에 따른 실내공기질이 나쁜 원인을 교차분석한 결과, 중구지역주민은 다른 구보다 실내공기질이 나쁜 원인은 환기부족과 시설낙후 때문이라는 인식이 높은 것으로 나타났다.

**[표 3-28] 실내공기질이 나쁜原因的 교차분석**

(단위 : 명, %)

구분		실내공기질이 나쁜원인						전체	
		1	2	3	4	5	6		
성별	남성	54	15	11	39	9	3	101	
		19.4	5.4	3.9	14.0	3.2	1.1	36.2	
	여성	108	56	24	39	15	10	178	
		38.7	20.1	8.6	14.0	5.4	3.6	63.8	
연령	20대	31	11	9	16	6	2	51	
		11.1	3.9	3.2	5.7	2.2	0.7	18.3	
	30대	43	21	10	23	3	3	74	
		15.4	7.5	3.6	8.2	1.1	1.1	26.5	
	40대	41	15	9	17	2	2	62	
		14.7	5.4	3.2	6.1	0.7	0.7	22.2	
	50대	31	19	5	13	7	3	60	
		11.1	6.8	1.8	4.7	2.5	1.1	21.5	
	60대+	16	5	2	9	6	3	32	
		5.7	1.8	0.7	3.2	2.2	1.1	11.5	
	학력 수준	중졸이하	60	24	8	27	14	5	105
			21.8	8.7	2.9	9.8	5.1	1.8	38.2
고졸		24	12	9	8	1	3	38	
		8.7	4.4	3.3	2.9	0.4	1.1	13.8	
대학졸		71	33	18	35	8	5	120	
		25.8	12.0	6.5	12.7	2.9	1.8	43.6	
대학원 이상		6	2	0	6	0	0	12	
		2.2	0.7	0	2.2	0	0	4.4	
거주 지역	동구	26	11	7	12	7	1	44	
		10.0	4.2	2.7	4.6	2.7	0.4	16.9	
	중구	78	32	16	39	10	10	135	
		30.0	12.3	6.2	15.0	3.8	3.8	51.9	
	서구	31	8	7	12	3	2	42	
		11.9	3.1	2.7	4.6	1.2	0.8	16.2	
	유성구	10	6	1	2	2	0	19	
		3.8	2.3	0.4	0.8	0.8	0	7.3	
	대덕구	13	3	4	7	1	0	20	
		5.0	1.2	1.5	2.7	0.4	0	7.7	

주: 1=환기부족, 2=실내오염원, 3=외부유입, 4=시설 낙후, 5=이용자수가 많아서, 6=기타

### (8) 지하상가 내 실내공기 환기 수준의 교차분석

- 지하상가 내 실내공기의 환기 수준이 어떠한지 조사한 결과, 응답자의 42.3%가 보통이라고 응답했으며, '잘 안됨+전혀 안됨'이라는 응답은 41.9%로 매우 높았다.
- 성별에 따른 실내공기의 환기수준에 대한 교차분석한 결과, 남성보다 여성들이 환기가 잘 안된다는 인식이 높았다.
- 연령에 따른 실내공기의 환기수준에 대한 교차분석한 결과, 20-30대는 환기수준이 잘 안된다는 인식이 높았고, 30-50대는 보통이라는 인식이 높았다.
- 학력수준에 따른 실내공기의 환기수준에 대한 교차분석한 결과, 중학교 졸업자와 대학교 졸업자들은 실내공기가 잘 안된다는 인식이 다른 집단보다 높았다.
- 지역에 따른 실내공기의 환기수준에 대한 교차분석한 결과, 중구지역주민은 다른 구보다 실내공기의 환기가 잘 안된다는 인식이 높은 것으로 나타났다.

[표 3-29] 지하상가 내 실내공기 환기 수준의 교차분석

(단위 : 명, %)

구분		실내공기 환기수준					전체
		매우 잘 되어있음	잘 되어있음	보통	잘 안됨	전혀 안됨	
성별	남성	3	20	41	27	11	102
		1.1	7.2	14.7	9.7	3.9	36.6
	여성	1	20	77	54	25	177
		0.4	7.2	27.6	19.4	9.0	63.4
연령	20대	2	9	16	19	7	53
		0.7	3.2	5.7	6.8	2.5	19.0
	30대	0	7	34	21	12	74
		0	2.5	12.2	7.5	4.3	26.5
	40대	0	6	29	16	9	60
		0	2.2	10.4	5.7	3.2	21.5
	50대	1	11	25	16	7	60
		0.4	3.9	9.0	5.7	2.5	21.5
	60대+	1	7	14	9	1	32
		0.4	2.5	5.0	3.2	0.4	11.5
학력 수준	중졸이하	2	18	40	32	14	106
		0.7	6.5	14.5	11.6	5.1	38.5
	고졸	1	4	19	10	5	39
		0.4	1.5	6.9	3.6	1.8	14.2
	대학졸	1	14	53	35	16	119
		0.4	5.1	19.3	12.7	5.8	43.3
대학원 이상	0	3	4	3	1	11	
	0	1.1	1.5	1.1	0.4	4.0	
거주 지역	동구	0	10	17	16	2	45
		0	3.8	6.5	6.1	0.8	17.2
	중구	2	15	63	34	20	134
		0.8	5.7	24.1	13.0	7.7	51.3
	서구	1	5	16	11	10	43
		0.4	1.9	6.1	4.2	3.8	16.5
	유성구	1	2	9	7	0	19
		0.4	0.8	3.4	2.7	0	7.3
대덕구	0	3	5	10	2	20	
	0	1.1	1.9	3.8	0.8	7.7	

### (9) 실내공기를 오염시키는 원인의 교차분석

- 지하상가의 실내공기를 오염시키는 원인에 대해 조사한 결과, 응답자의 53.8%가 ‘밀폐된 실내공간’이라고 응답하였으며, ‘외부공기 유입’이라는 응답은 15.4%, ‘유동인구’라는 응답은 12.2%의 순으로 나타났다.
- 성별에 따른 실내공기의 오염원인에 대한 교차분석한 결과, 남성보다 여성들이 실내공기 오염원인은 밀폐된 실내공간이라는 응답이 높았다.
- 연령에 따른 실내공기의 오염원인에 대한 교차분석한 결과, 20-50대에서 실내공기 오염원인이 밀폐된 실내공기라는 인식이 높았다.
- 학력수준에 따른 실내공기의 오염원인에 대한 교차분석한 결과, 중학교 졸업자와 대학교 졸업자들은 실내공기 오염원인이 밀폐된 실내공기라는 인식이 높았다.
- 지역에 따른 실내공기의 오염원인에 대한 교차분석한 결과, 중구지역주민은 다른 구보다 실내공기의 오염원인이 밀폐된 실내공기라는 인식이 높았다.

[표 3-30] 실내공기를 오염시키는 원인의 교차분석

(단위 : 명, %)

구분		실내공기를 오염시키는 원인								전체	
		1	2	3	4	5	6	7	8		
성별	남성	3	7	75	17	13	17	2	5	101	
		1.1	2.5	26.8	6.1	4.6	6.1	0.7	1.8	36.1	
	여성	12	10	145	46	23	33	6	5	179	
		4.3	3.6	51.8	16.4	8.2	11.8	2.1	1.8	63.9	
연령	20대	4	2	44	11	6	7	2	2	53	
		1.4	0.7	15.7	3.9	2.1	2.5	0.7	0.7	18.9	
	30대	2	10	57	23	11	11	1	4	74	
		0.7	3.6	20.4	8.2	3.9	3.9	0.4	1.4	26.4	
	40대	2	3	45	13	9	18	2	2	62	
		0.7	1.1	16.1	4.6	3.2	6.4	0.7	0.7	22.1	
	50대	4	2	50	9	7	12	1	2	60	
		1.4	0.7	17.9	3.2	2.5	4.3	0.4	0.7	21.4	
	60대+	3	0	24	7	3	2	2	0	31	
		1.1	0	8.6	2.5	1.1	0.7	0.7	0	11.1	
	학력 수준	중졸이하	4	5	85	25	16	18	2	2	105
			1.4	1.8	30.8	9.1	5.8	6.5	0.7	0.7	38.0
고졸		4	3	30	8	3	10	2	2	39	
		1.4	1.1	10.9	2.9	1.1	3.6	0.7	0.7	14.1	
대학졸		7	9	90	30	16	22	2	6	120	
		2.5	3.3	32.6	10.9	5.8	8.0	0.7	2.2	43.5	
대학원 이상		0	0	11	0	1	0	2	0	12	
		0	0	4.0	0	0.4	0	0.7	0	4.3	
거주 지역	동구	3	1	35	14	8	5	0	3	45	
		1.1	0.4	13.4	5.4	3.1	1.9	0	1.1	17.2	
	중구	9	9	110	29	16	26	7	3	134	
		3.4	3.4	42.1	11.1	6.1	10.0	2.7	1.1	51.3	
	서구	0	4	32	13	6	8	0	4	43	
		0	1.5	12.3	5.0	2.3	3.1	0	1.5	16.5	
	유성구	2	0	14	1	3	5	1	0	19	
		0.8	0	5.4	0.4	1.1	1.9	0.4	0	7.3	
	대덕구	1	0	14	5	3	4	0	0	20	
		0.4	0	5.4	1.9	1.1	1.5	0	0	7.7	

주: 1=개인매장 공사, 2=건축자재와 마감재, 3=밀폐된 실내공간, 4=외부공기유입, 5=흡연, 6=유동인구, 7=청소정도, 8=기타



#### (10) 외부공기 유입이 실내공기질에 미치는 영향의 교차분석

- 외부공기 유입이 실내공기질에 미치는 영향에 대한 주관적 인식 조사결과, 응답자의 45.7%가 ‘영향을 미친다’고 응답했으며, ‘큰 영향+영향’이라는 응답은 전체의 절반을 넘었다.
- 성별에 따른 외부공기유입이 실내공기질에 미치는 영향에 대한 교차분석결과, 남성보다 여성들이 외부공기가 실내공기질에 미치는 영향이 크다고 응답하였다.
- 연령에 따른 외부공기유입이 실내공기질에 미치는 영향에 대한 교차분석결과, 30-40대에서 외부공기가 실내공기질에 미치는 영향이 크다고 인식하였다.
- 학력수준에 따른 외부공기유입이 실내공기질에 미치는 영향에 대한 교차분석결과, 중학교 졸업자와 대학교 졸업자들은 외부공기유입이 실내공기질에 미치는 영향이 크다고 응답하였다.
- 지역에 따른 외부공기유입이 실내공기질에 미치는 영향에 대한 교차분석결과, 중구와 동구지역주민은 다른 구보다 외부공기 유입이 실내공기질에 미치는 영향이 크다고 여기고 있었다.

[표 3-31] 외부공기유입이 실내공기질에 미치는 영향의 교차분석

(단위 : 명, %)

구분		외부공기유입이 공기질에 미치는 영향					전체	
		큰영향	영향	보통	안미침	전혀 안미침		
성별	남성	9	50	37	4	2	102	
		3.2	17.9	13.2	1.4	0.7	36.4	
	여성	22	78	72	4	2	178	
		7.9	27.9	25.7	1.4	0.7	63.6	
연령	20대	4	22	20	4	2	52	
		1.4	7.9	7.1	1.4	0.7	18.6	
	30대	10	36	25	2	1	74	
		3.6	12.9	8.9	0.7	0.4	26.4	
	40대	6	27	29	0	0	62	
		2.1	9.6	10.4	0	0	22.1	
	50대	7	28	24	1	0	60	
		2.5	10.0	8.6	0.4	0	21.4	
	60대+	4	15	11	1	1	32	
		1.4	5.4	3.9	0.4	0.4	11.4	
	학력 수준	중졸이하	11	50	39	4	2	106
			4.0	18.1	14.1	1.4	0.7	38.4
고졸		6	14	17	1	0	38	
		2.2	5.1	6.2	0.4	0	13.8	
대학졸		12	58	46	2	2	120	
		4.3	21.0	16.7	0.7	0.7	43.5	
대학원 이상		2	4	6	0	0	12	
		0.7	1.4	2.2	0	0	4.3	
거주 지역	동구	5	24	14	1	1	45	
		1.9	9.2	5.4	0.4	0.4	17.2	
	중구	16	58	53	5	2	134	
		6.1	22.2	20.3	1.9	0.8	51.3	
	서구	6	23	13	0	1	43	
		2.3	8.8	5.0	0	0.4	16.5	
	유성구	1	10	8	0	0	19	
		0.4	3.8	3.1	0	0	7.3	
	대덕구	3	5	11	1	0	20	
		1.1	1.9	4.2	0.4	0	7.7	

### (11) 실내공기질 개선을 위한 노력 주체의 교차분석

- 실내공기질 개선을 위해서 어떤 주체들이 나서야 되는지 조사한 결과, 응답자의 46.0%가 '대전광역시'라고 응답했으며, 그 다음으로 '지하상가운영위원회'라는 응답이 28.1%로 나타났다.
- 성별에 따른 실내공기질 개선을 위한 노력의 주체에 대한 교차분석 결과, 남성보다 여성들이 실내공기질 개선을 위해서는 대전광역시와 운영위원회의 역할이 크다고 인식하는 것으로 나타났다.
- 연령에 따른 실내공기질 개선을 위한 노력의 주체에 대한 교차분석 결과, 30대와 50대는 대전광역시의 역할이 크다고 인식하였으며, 40대는 운영위원회의 역할이 중요하다고 인식하는 것으로 나타났다.
- 학력수준에 따른 실내공기질 개선을 위한 노력의 주체에 대한 교차분석 결과, 대학교졸업자들은 실내공기질 개선의 주체는 대전광역시라는 응답이 높았고, 중학교졸업자들은 운영위원회라는 응답이 높았다.
- 지역에 따른 실내공기질 개선을 위한 노력의 주체에 대한 교차분석 결과, 중구지역민은 다른 구보다 실내공기질 개선 주체로 대전광역시와 운영위원회의 역할이 크다고 인식하는 것으로 나타났다.

[표 3-32] 실내공기질 개선을 위한 노력의 주체의 교차분석

(단위 : 명, %)

구분		실내공기질 개선을 위한 노력의 주체						전체	
		1	2	3	4	5	6		
성별	남성	9	55	20	8	33	5	102	
		3.2	19.7	7.2	2.9	11.8	1.8	36.6	
	여성	8	107	33	13	66	7	177	
		2.9	38.4	11.8	4.7	23.7	2.5	63.4	
연령	20대	3	23	10	1	23	3	53	
		1.1	8.2	3.6	0.4	8.2	1.1	19.0	
	30대	3	48	19	2	27	3	74	
		1.1	17.2	6.8	0.7	9.7	1.1	26.5	
	40대	7	33	13	6	26	3	61	
		2.5	11.8	4.7	2.2	9.3	1.1	21.9	
	50대	3	40	9	7	14	2	59	
		1.1	14.3	3.2	2.5	5.0	0.7	21.1	
	60대+	1	18	2	5	9	1	32	
		0.4	6.5	0.7	1.8	3.2	0.4	11.5	
	학력 수준	중졸이하	7	56	21	10	37	6	105
			2.5	20.4	7.6	3.6	13.5	2.2	38.2
고졸		3	23	6	2	14	2	39	
		1.1	8.4	2.2	0.7	5.1	0.7	14.2	
대학졸		7	72	23	7	43	4	119	
		2.5	26.2	8.4	2.5	15.6	1.5	43.3	
대학원 이상		0	7	3	2	5	0	12	
		0	2.5	1.1	0.7	1.8	0	4.4	
거주 지역	동구	5	21	7	5	20	0	44	
		1.9	8.1	2.7	1.9	7.7	0	16.9	
	중구	8	76	25	9	51	8	133	
		3.1	29.2	9.6	3.5	19.6	3.1	51.2	
	서구	3	32	8	1	15	1	44	
		1.2	12.3	3.1	0.4	5.8	0.4	16.9	
	유성구	1	10	2	3	6	1	19	
		0.4	3.8	0.8	1.2	2.3	0.4	7.3	
	대덕구	0	13	4	2	3	2	20	
		0	5.0	1.5	0.8	1.2	0.8	7.7	

주: 1=중앙정부, 2=대전시, 3=중구청, 4=상가소유자, 5=운영위원회, 6=기타

## (12) 실내공기질 관리를 위해 가장 필요한 사항의 교차분석

- 실내공기질 관리를 위해 가장 필요한 것이 무엇인지 조사한 결과는 다음과 같다. 1순위 응답을 살펴보면, 실내공기질 관리를 위해서 ‘환기설비 개선과 강화’가 77.5%로 가장 많았으며, 그 다음으로 ‘개별 공기청정기 준비’가 9.6%로 많았다.
- 성별에 따른 실내공기질 개선을 위한 필요사항에 대한 교차분석 결과, 남성보다 여성들이 실내공기질 개선을 위해서는 환기설비 개선과 강화라는 응답이 높았다.
- 연령에 따른 실내공기질 개선을 위한 필요사항에 대한 교차분석 결과, 30-50대는 환기설비 개선과 강화에 대한 응답이 높았고, 20-30대는 개별 공기청정기 준비라는 응답이 높았다.
- 학력수준에 따른 실내공기질 개선을 위한 필요사항에 대한 교차분석 결과, 대학교졸업자와 중학교졸업자들은 환기설비개선과 강화라는 응답이 다른 군보다 높았다.
- 지역에 따른 실내공기질 개선을 위한 필요사항에 대한 교차분석 결과, 동구, 서구, 중구지역민은 다른 구보다 실내공기질 개선을 위해서는 환기설비 개선에 힘써야 한다는 응답이 높았다.

**[표 3-33] 실내공기질 관리를 위해 가장 필요한 사항의 교차분석(1순위)**

(단위 : 명, %)

구분		실내공기질 관리를 위해 필요한 사항						전체	
		1	2	3	4	5	6		
성별	남성	75	3	10	6	1	5	100	
		27.7	1.1	3.7	2.2	0.4	1.8	36.9	
	여성	135	7	16	8	4	1	171	
		49.8	2.6	5.9	3.0	1.5	0.4	63.1	
연령	20대	32	1	13	3	1	2	52	
		11.8	0.4	4.8	1.1	0.4	0.7	19.2	
	30대	56	3	8	5	1	0	73	
		20.7	1.1	3.0	1.8	0.4	0	26.9	
	40대	50	1	1	5	2	3	62	
		18.5	0.4	0.4	1.8	0.7	1.1	22.9	
	50대	50	4	1	1	0	0	56	
		18.5	1.5	0.4	0.4	0	0	20.7	
	60대+	22	1	3	0	1	1	28	
		8.1	0.4	1.1	0	0.4	0.4	10.3	
	학력 수준	중졸이하	77	4	13	4	1	1	100
			28.8	1.5	4.9	1.5	0.4	0.4	37.5
고졸		28	2	3	2	1	1	37	
		10.5	0.7	1.1	0.7	0.4	0.4	13.9	
대학졸		91	4	9	8	2	4	118	
		34.1	1.5	3.4	3.0	0.7	1.5	44.2	
대학원 이상		10	0	1	0	1	0	12	
		3.7	0	0.4	0	0.4	0	4.5	
거주 지역	동구	36	0	3	1	1	0	41	
		14.3	0	1.2	0.4	0.4	0	16.3	
	중구	99	5	14	5	3	5	131	
		39.3	2.0	5.6	2.0	1.2	2.0	52.0	
	서구	32	1	5	3	0	1	42	
		12.7	0.4	2.0	1.2	0	0.4	16.7	
	유성구	13	1	2	2	1	0	19	
		5.2	0.4	0.8	0.8	0.4	0	7.5	
	대덕구	13	2	2	2	0	0	19	
		5.2	0.8	0.8	0.8	0	0	7.5	

주: 1=환기설비 개선과 강화, 2=매장공사 및 마감재 교체, 3=개별 공기청정기 준비, 4=야간시간 대 외부공기 강제순환 유입, 5=청소인력 확대, 6=기타

## 2. 주요결과 요약

- 지하상가 실내공기질 실태조사 결과를 요약하면 다음과 같다.
- 지하상가내 조사대상자의 일반적인 특성은 다음과 같다. 남성은 64.1%, 여성은 35.9%로 나타났다. 30대가 26.5%, 40대와 50대가 각각 21.6%, 20대가 18.8%로 나타났다. 학력은 대학교 졸업 이상이 42.8%, 고등학교 졸업자가 38.5%로 나타났으며, 거주지는 동구 16.0%, 중구 48.1%, 서구 15.7%, 유성구 6.6%, 대덕구 7.0%의 순으로 나타났다.
- 시민들이 생각하는 심각한 환경오염 영역은 실내공기질이라는 응답이 51.1%로 가장 많았으며, 폐기물이라는 응답이 20.5%로 높았다. 실내공기질에 대해 관심이 있다는 응답자는 38.8%로 나타났다.
- 실내공기질에 대한 정보습득은 TV를 통해서라는 응답이 전체의 3/4을 차지했으며, 실내공기오염으로 인해 건강상 피해가 많이 있다고 생각하는 응답자는 1/3로 나타났다. 지하상가 실내공기질의 만족도에서 만족하지 못한다는 응답자는 절반 이상으로 나타나났다.
- 실내공기질 개선 주제로는 대전광역시(46.0%)가 가장 높았으며, 지하상가 운영회(28.1%)가 그 다음으로 나타났다. 실내공기질 관리를 위해 가장 필요한 것은 환기설비 개선과 강화라는 응답이 3/4으로 가장 많았다.
- 지하상가의 쇼핑객들은 주로 오후시간에 많이 이용하는 것으로 나타났으며, 월 1~3회 이용한다는 응답이 절반을 넘었다. 평균 쇼핑시간은 1-2시간 이내라는 응답이 53.8%로 높았다.
- 지하상가의 매장운영자들의 주요 업종은 옷가게가 가장 많았으며, 매장내 일(하루) 체류시간은 하루종일 머문다는 응답이 전체의 60.3%로 가장 많았다. 매장내 실내공기질 개선을 위해서 청소를 한다는 응답자가 절반정도로 나타났으며, 공기정화기와 가습기 등을 이용한다는 응답자가 1/3정도로 나타났다.





DSI

결 론

4장



## 4장 결 론

- 실내공기질에 관한 연구는 도시계획, 공간구조, 기계설비, 공기역학, 환경공학 등 많은 분야에서 조사 및 연구되었지만, 특정한 지하공간에 대하여 그 이용자에 대한 인식조사는 많이 미비한 실정이었다.
- 특히, 이번 연구와 같이 대전시 중앙로지하상가라는 특정한 지하쇼핑시설에 대하여 이용하는 시민들에 대한 만족도조사는 부족한 현실이었다.
- 이러한 측면에서 대전시 많은 유동인구와 백화점, 그리고 외국의 유명한 지하쇼핑몰과 같은 지하실내공간에 대하여 실태조사를 실시하였다.
- 그 결과, 대전시 중앙로지하상가에 있는 쇼핑센터의 업종은 의류(옷)가게가 가장 많았다. 또한 지하상가 매장에 근무하는 종사자들은 거의 하루종일 머물며(60%), 이들이 매장내 실내공기질 개선을 위해서 청소(50%)를 하거나, 공기정화기와 가습기 등을 이용(30%)하는 것으로 조사되었다.
- 한편, 지하상가 실내공기질을 개선시키는 주체로서는 대전광역시(46.0%)가 가장 높았으며, 지하상가운영회(28.1%)로 응답하여, 지하쇼핑센터에 입주해 있는 가게스스로보다는 행정주체 등에 의지하는 경향이 높은 것으로 나타났다. 더불어 이들은 실내공기질 관리를 위해 가장 필요한 것은 환기설비 개선과 강화로 조사되었다.
- 중앙로지하상가를 이용하는 시민들은 주로 오후시간에 많이 이용하며, 응답자 절반이상이 월 1~3회 이용하고 쇼핑 시간은 1-2시간정도로 조사되었다.
- 한편, 지하상가 이용하는 시민들 절반이상이 심각한 환경오염으로 실내공기질을 손꼽았으며, 실내공기질에 대한 정보습득을 TV를 통해서 얻는다가 거의 대부분이었다.

- 한편, 대전시 중앙로지하상가 실내공기질 개선을 위해서는 무엇보다도 기계적설비에 대한 개선과 투자, 그리고 노력이 필요하다.
- 현재의 중앙로지하상가는 1989년 10월에 분양을 시작하여 1994년에 완공되었으며 현재 지하철 중앙로역을 중심으로 A, B, C, D의 네 구역으로 운영되고 있다. 이들의 총 점포수는 601개이며, 구역별로 흡배기 시설을 갖추고 있다.
- 중앙로지하상가 실내공기는 지상부의 흡입구에서 공기를 흡입하여 지하기계실에서 필터식 장치를 통하여 공기를 정화하여 실내로 보내지고 있는 상황이다.
- 지하상가 실내공기와 관련한 기계설비 등은 이미 1994년도에 도입되어 현재까지 수리와 정비 등에 의해 사용하고 있어, 보다 깨끗한 공기환경 조성을 위해서는 현대적 설비로의 교체 및 개선이 필요하다.
- 여기에는 중앙로지하상가 자체의 노력도 필요하다. 뿐만아니라 시민의 지하공간 수요가 향후 증가될 것으로 예상되는바, 공공에서의 시민서비스 수요에 대한 검토도 필요하다. 예컨대 대전시 뉴딜사업 혹은 원도심활성화사업 등에 의한 장기적인 계획설계도 필요하다.

## 참고문헌

- 강호성 외(2010), “지하역사의 공기질 관리를 위한 통합실내공기질지수의 제안”, 〈한국대기환경학회 학술대회 논문집〉 329-330.
- 관계부처 합동(2018), 〈제3차 지하역사 공기질 개선대책(‘18~‘22년)〉
- 김기철 외(2018), “다중이용시설 중 지하도상가의 실내공기질 실태조사에 관한 연구”, 〈실내환경 및 냄새 학회지〉 제17권 제2호, pp.168-173.
- 김윤신(2004), 〈실내공기질 관리대책 연구〉, 한양대학교 환경 및 산업의학연구소.
- 김인원 외(2010), “지하역사 내 스크린도어 설치에 따른 미세먼지 농도 저감 효과”, 〈공기청정기술〉 제23권 제2호, pp.8-18.
- 남궁형규 외(2016), “지상과 지하역사의 실내공기질 특성과 외기영향 평가”, 〈한국 산학기술학회논문지〉 제17권 제5호, pp.17-25.
- 박찬진(2000), “인천지역의 지하상가 유형별 공기질 개선방안 연구”, 〈환경관리학회지〉 제6권 제1호, pp.43-49.
- 송인주(2011), “지속가능한 지하녹색공간 활성화 방안”, 〈SDI정책리포트〉, 제101권.
- 양천희 외(1994), “대전지역 지하상가의 대기오염도에 관한 조사연구”, 〈한국안전학회지〉 제9권 제1호, pp.134-139.
- 오윤희 외(2013), “일부 지하철 역사내 실내공기 중 미세먼지에서의 중금속 노출에 의한 건강위해성 평가”, 〈한국생활환경학회지〉 제20권 제1호, pp.29-36.
- 유호천 외(1999), “지하 주차공간의 실내공기질에 관한 연구”, 〈대한건축학회논문집〉, 제15권 제2호, pp.157-164.
- 이시웅 외(2000), “지하 다중이용시설의 실내공기환경에 관한 연구 : 지하 노래방을 중심으로”, 〈대한건축학회논문집〉 제16권 제11호, pp.271-278.
- 이정훈(2007), “힐튼 프라자 웨스트와 오사카 가든시티”, 〈환경과 조경〉 제228권.
- 임병호 외(2006), “도심 지하상가의 이용실태 및 이용자 만족도 연구 : 대전시 지하상가를 사례로”, 〈한국지역개발학회지〉 제18권 제1호, pp.145-159.
- 임병호 외(2010), “대전시 지하철 개통이후 도심 지하상가의 이용 및 영업실태 변화 연구”, 〈국토계획〉 제45권 제3호, pp.147-160.
- 정현준 외(1999), “대전시 지하상가에서의 포름알데히드 농도에 관한 연구”, 〈환경관리학회지〉 제5권 제2호, pp.347-353.
- 정현준 외(2001a), “대전지역 지하상가의 실내공기질 평가와 이용자들의 인식도 연구”, 〈한국환경관리학회지〉 제7권 제1호, pp.87-105.
- 정현준 외(2001b), “대전지역 지하상가에서의 라돈농도와 연간 피폭선량 예측”, 〈한

국환경관리학회지> 제7권 제2호, pp.219-225.  
정헌준 외(2002), “대전지역 지하상가에서의 석면농도에 관한 연구”, <한국환경관리학회지> 제8권 제2호, pp.207-215.  
하덕호 외(2008), “대전지역 지하주차장의 휘발성유기화합물(VOCs) 농도분포 연구”, <한국실내환경학회지> 제5권 제1호, pp.1-11.  
한국실내환경학회(2013), <실내공기질 중장기 발전방향 연구(III)>  
환경부(2018a), <2017 실내공기질 지도·점검 결과 보고>  
환경부(2018b), <실내공기질 지도·점검지침>  
환경부(2019), <2018 환경통계연감>

대전광역시 시설관리공단 홈페이지

URL : <https://www.djsiseol.or.kr>

대전도시철도공사 홈페이지

URL : <http://www.djet.co.kr>

대전중구청 홈페이지

URL : [www.djjunggu.go.kr](http://www.djjunggu.go.kr)

대전시청(2018.11.29.) : 지하공간의 안전성 강화를 위한 컨트롤타워 출범.  
제주의소리(2015.7.22.) : 100m 사이 두고 명암 갈린 대전시 두 지하상가, 사연은?  
충남일보(2019.2.13.) : 대전 중앙로 신·구 지하상가 30년 만에 연결  
충청신문(2019.3.5.) : “미세먼지 때문에 죽을 맛”... 대전 전통시장 발걸음 ‘뚝’  
환경부(2016.2.29.) : 지하역사 실내공기질, 바로바로 확인하세요.