
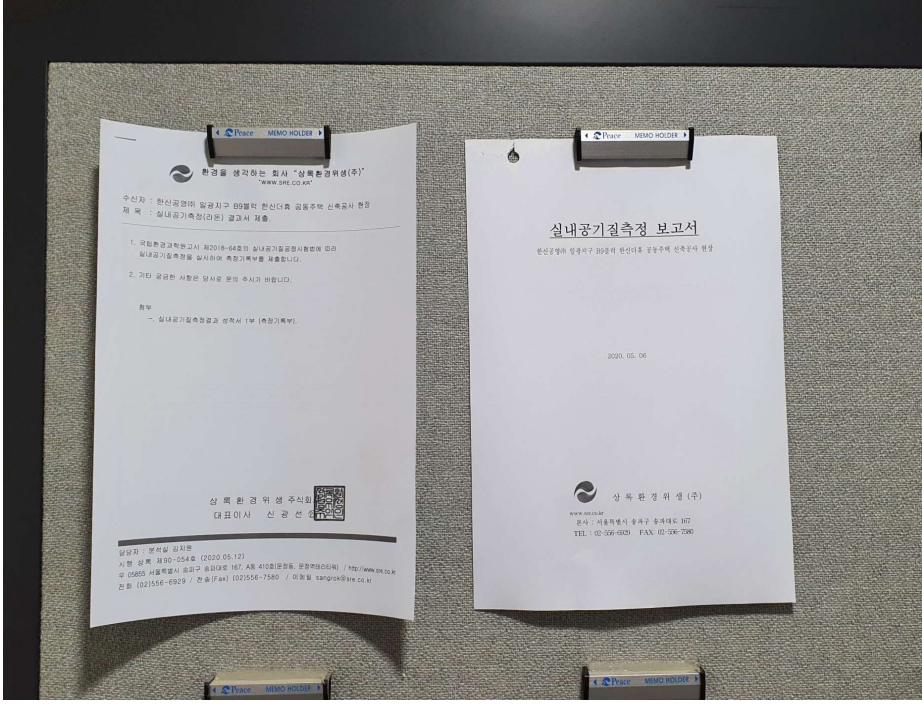
	<h1>사 진 대 장</h1>	
	<h2>부산일광 한신더휴</h2>	

	<p>촬영일자</p>
	<p>2020.05</p>
	<p>비고</p>
	<p>9블럭</p>

<p>사진설명</p>	<p>실내 공기질 측정보고서 동출입구 게시</p>
-------------	-----------------------------

	<p>촬영일자</p>
	<p>2020.05</p>
	<p>비고</p>
	<p>9블럭</p>

<p>사진설명</p>	<p>실내 공기질 측정보고서 동출입구 게시</p>
-------------	-----------------------------

실내공기질측정 보고서

한신공영(주) 일광지구 B9블럭 한신더휴 공동주택 신축공사 현장

2020. 05. 06



상록환경위생(주)

www.sre.co.kr

본사 : 서울특별시 송파구 송파대로 167

TEL : 02-556-6929 FAX: 02-556-7580

제 출 문

이와 같이 한신공영(주) 일광지구 B9블럭 한신더휴 공동주택 신축공사 현장
실내공기질 측정결과를 제출합니다.

2020년 05월 06일



상록환경위생주식회사
서울특별시 송파구 송파대로 167
대표자 성명 신 광 선



목 차

1. 측정대행기록부	
2. 측정결과표	
1) 실내공기질 측정결과표	
2) 세대별 농도 비교 그래프	
3) 측정사진	
4) 특이사항 점검리스트	
3. 종합의견	
1) 결론	
4. 폼알데하이드 시료채취장치 및 분석조건	
1) 시료채취용 미니펌프 규격	
2) 시료채취용 미니펌프 유량점검 기록	
3) HPLC - 폼알데하이드 분석기기 분석조건	
4) 폼알데하이드 Standard 용액	
5) DNPH 카트리지 규격	
6) 폼알데하이드 분석과정 흐름도	
5. 휘발성유기화합물 시료채취장치 및 분석조건	
1) 시료채취용 미니펌프 규격	
2) 시료채취용 미니펌프 유량점검 기록	
3) GC/MS - 휘발성유기화합물 분석기기 분석조건	
4) 휘발성유기화합물 Standard Gas	
5) Tenax Tube 규격	
6) 휘발성유기화합물 분석과정 흐름도	
6. 분석결과	
7. 참고자료	
※ 부록 1. 숙련도 참여 실적	
※ 부록 2. 정도관리검증서	
※ 부록 3. 실내공기질 측정대행업등록증	

1. 측정대행기록부

제 40-023 호

실내공기질 측정대행 기록부

측정의뢰인	상호(사업장명칭)	한신더휴(주) 일광지구 B9블럭 한신더휴 공동주택 신축공사	측정대행업자	상호(사업장명칭)	상록환경위생(주)		
	소재지	부산광역시 기장군 일광면 삼성리 일광택지지구내 B8, B9블럭		소재지	서울특별시 송파구 송파대로 167		
	대표자	태기전		대표자	신광선		
	현장소장	강기현		시료채취·분석자	채취	박정식 외 1	
	관리책임자	황영훈			분석	김지원	
측정시설명칭	일광지구 B9블럭 한신더휴 공동주택 신축공사						
시료채취일자	VOCs, HCHO	2020년 04월 28일					
시료분석기간	각 시료채취일로부터 7일 이내						
측정항목	VOCs			Formaldehyde			
측정방법	고체흡착관과 GC-MS 분석방법			2,4-DNPH카트리지와 HPLC 분석방법			
밀폐환기	30분 환기 후 5시간 밀폐						
측정결과	별도 첨부						
특이사항	별도 첨부						
종합의견	별도 첨부						

위와 같이 검사하고, 결과에 대하여 사실대로 기록합니다.

2020년 05월 06일



상록환경위생주식회사
서울특별시 송파구 송파대로 167
대표자 성명 신광선



2. 측정결과표

1) 실내공기질 측정결과표

VOCs, HCHO 측정결과표 - 한신공영(주) 일광지구 B9블럭 한신더휴 공동주택 신축공사 현장 - 1

측정개소		1		2		3		4		5	
		101동 1504호		102동 203호		103동 2304호		104동 1304호		105동 2601호	
측정일		4월 28일		4월 28일		4월 28일		4월 28일		4월 28일	
환기개시시간		07:02		07:01		07:13		07:15		07:22	
밀폐개시시간		07:41		07:48		07:54		07:59		08:06	
측정개시시간		13:01		13:03		14:11		13:36		15:21	
측정종료시간		14:02		14:04		15:12		14:37		16:22	
거실방향		남서향		정남향		남서향		정남향		북서향	
층고		중층부		저층부		고층부		중층부		고층부	
측정지점 온도(℃)		20.1		20.1		20.3		20.6		20.5	
측정지점 습도(%)		41.2		36.8		48.2		43.1		50.7	
측정지점 기류(m/sec)		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
측정지점 기압(hPa)		1009.4		1014.2		1005.5		1009.8		1003.7	
날씨		맑음		맑음		맑음		맑음		맑음	
폼알데하이드 Form-aldehyde	권고 기준	1회	25.3	22.6	26.4	32.3	40.0				
		2회	25.4	22.9	26.4	25.6	40.0				
	210	평균	25.4	22.8	26.4	29.0	40.0				
벤젠 Benzene	권고 기준	1회	4.9	3.3	3.8	2.8	3.0				
		2회	3.3	2.9	3.0	3.1	4.6				
	30	평균	4.1	3.1	3.4	2.9	3.8				
톨루엔 Toluene	권고 기준	1회	741.6	226.3	402.4	906.7	1168.5				
		2회	702.7	184.3	384.8	880.1	568.0				
	1000	평균	722.1	205.3	393.6	893.4	868.3				
에틸벤젠 Ethyl benzene	권고 기준	1회	21.8	9.0	31.2	22.3	25.2				
		2회	21.3	8.2	31.6	22.0	11.5				
	360	평균	21.5	8.6	31.4	22.2	18.4				
자일렌 Xylene	권고 기준	1회	42.7	14.6	35.2	29.2	30.8				
		2회	42.2	12.4	34.9	27.9	14.2				
	700	평균	42.4	13.5	35.1	28.5	22.5				
스티렌 Styrene	권고 기준	1회	6.4	7.2	5.7	22.8	18.3				
		2회	6.4	8.1	4.3	20.8	7.2				
	300	평균	6.4	7.6	5.0	21.8	12.8				

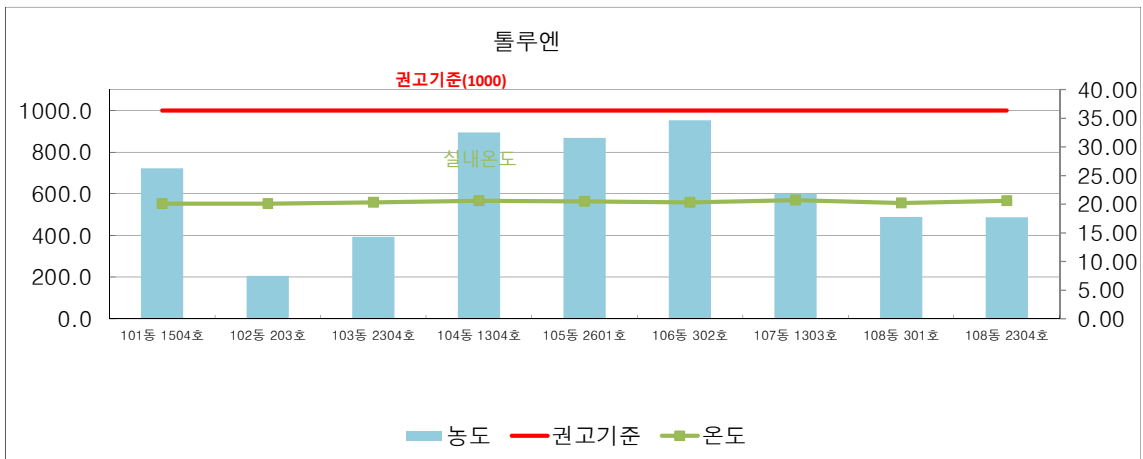
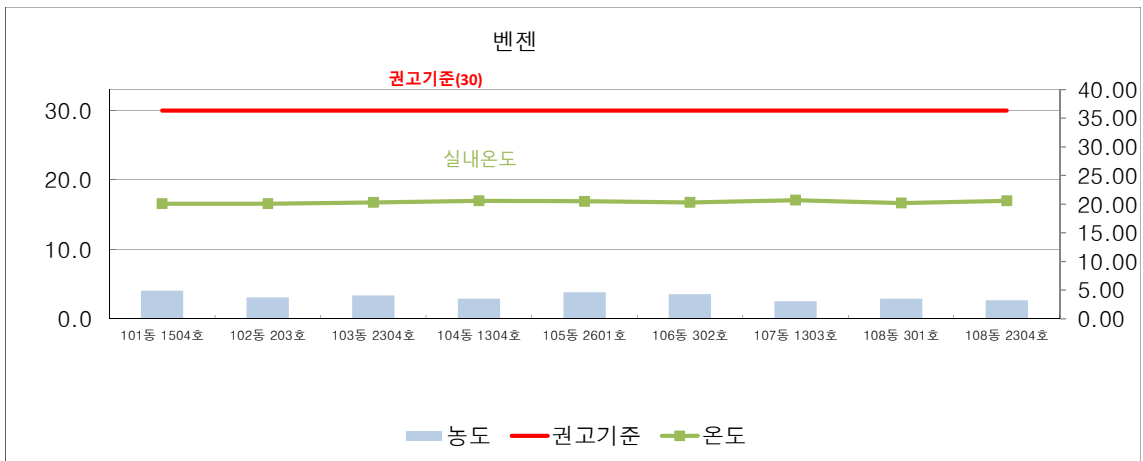
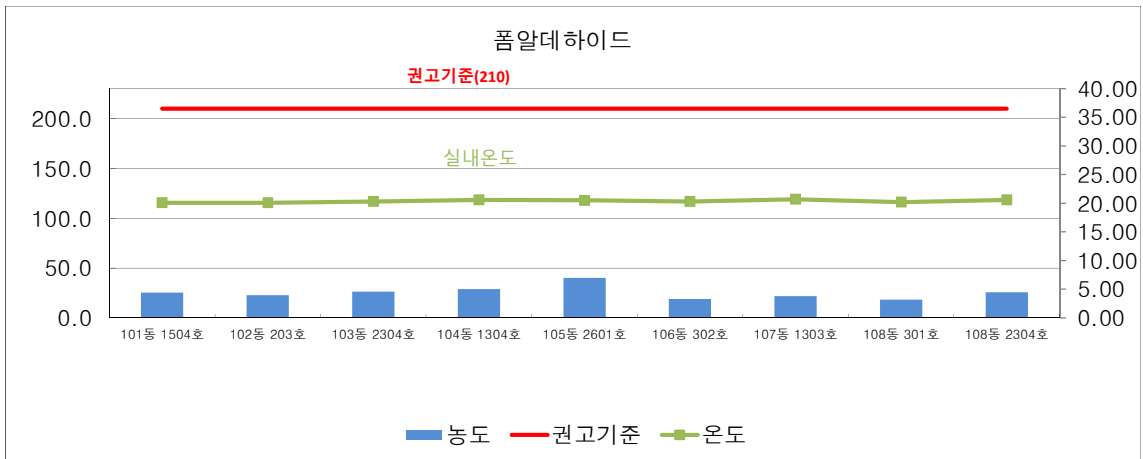
* 오염물질의 농도 단위는 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 임.

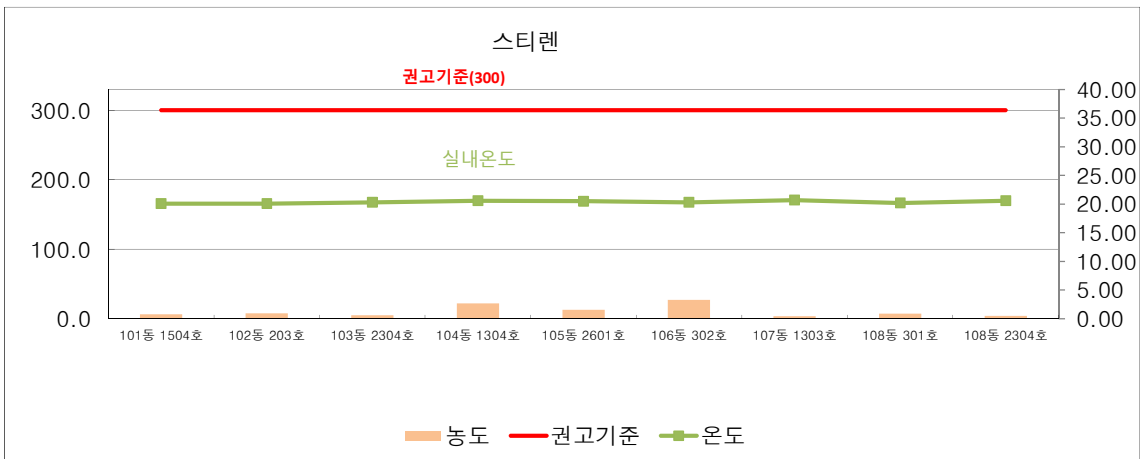
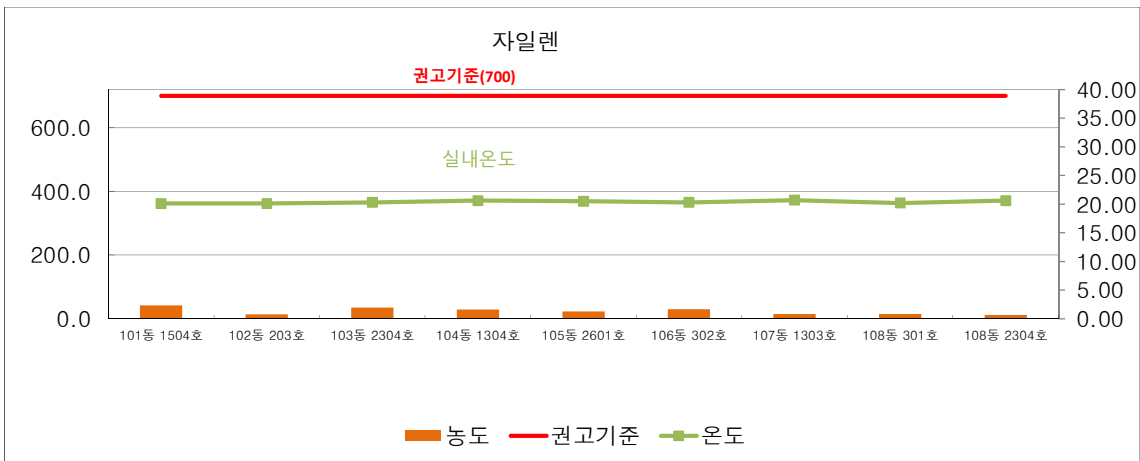
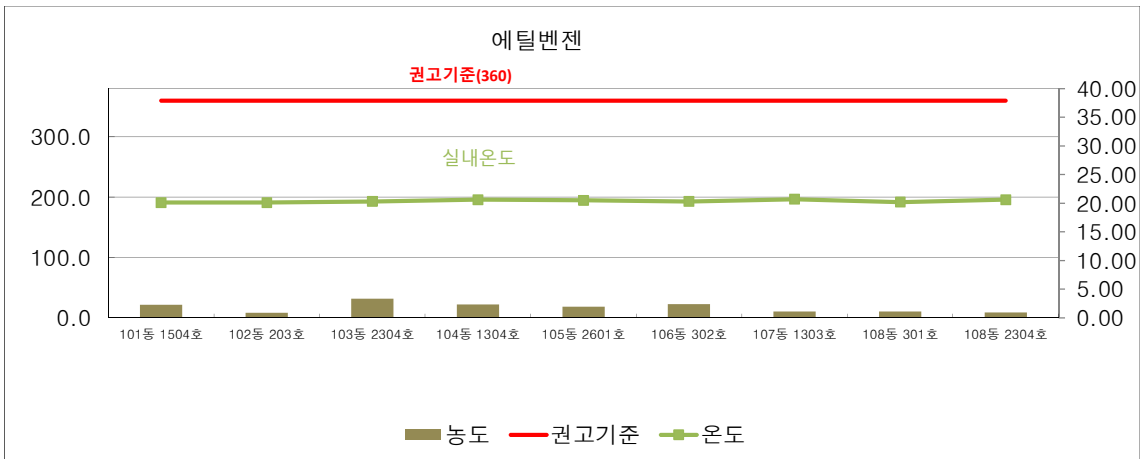
VOCs, HCHO 측정결과표 - 한신공영(주) 일광지구 B9블럭 한신더휴 공동주택 신축공사 현장 - 2

측정개소		6		7		8		9		-	
		106동 302호		107동 1303호		108동 301호		108동 2304호			
측정일		4월 28일		4월 28일		4월 28일		4월 28일			
환기개시시간		07:26		07:33		07:42		07:35			
밀폐개시시간		08:12		08:17		08:29		08:24			
측정개시시간		14:26		16:33		16:01		14:58			
측정종료시간		15:27		17:33		17:02		15:59			
거실방향		정남향		남동향		정남향		정남향			
층고		저층부		중층부		저층부		고층부			
측정지점 온도(℃)		20.3		20.7		20.2		20.6			
측정지점 습도(%)		43.4		45.6		41.1		43.9			
측정지점 기류(m/sec)		0.00		0.00		0.00		0.00			
측정지점 기압(hPa)		1013.1		1008.6		1013.1		1006.4			
날씨		맑음		맑음		맑음		맑음			
폼알데하이드 Form-aldehyde	권고 기준	1회	18.9	22.1	18.1	25.2					
		2회	19.0	21.2	18.2	25.8					
	210	평균	19.0	21.7	18.2	25.5					
벤젠 Benzene	권고 기준	1회	3.7	2.3	2.7	3.0					
		2회	3.4	2.8	3.1	2.4					
	30	평균	3.5	2.5	2.9	2.7					
톨루엔 Toluene	권고 기준	1회	954.2	574.5	491.9	495.5					
		2회	949.8	628.4	484.1	479.1					
	1000	평균	952.0	601.4	488.0	487.3					
에틸벤젠 Ethyl benzene	권고 기준	1회	23.4	10.3	10.3	9.4					
		2회	22.0	10.7	10.4	8.4					
	360	평균	22.7	10.5	10.4	8.9					
자일렌 Xylene	권고 기준	1회	30.8	14.0	15.6	13.0					
		2회	28.9	14.9	14.6	11.0					
	700	평균	29.8	14.4	15.1	12.0					
스티렌 Styrene	권고 기준	1회	29.8	3.7	6.5	4.4					
		2회	24.7	4.0	8.4	3.6					
	300	평균	27.2	3.8	7.4	4.0					

※ 오염물질의 농도 단위는 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 임.

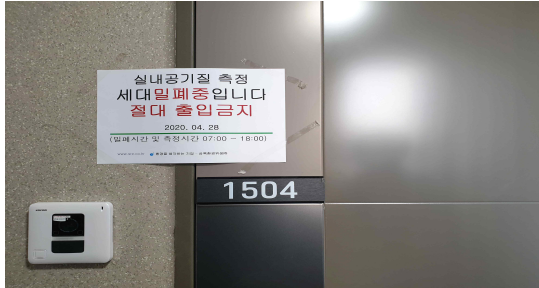
2) 세대별 농도 비교 그래프





3) 측정장면사진

휘발성유기화합물(VOCs), 폼알데하이드(HCHO) 측정사진



101동 1504호 (밀폐사진)



101동 1504호 (측정사진)



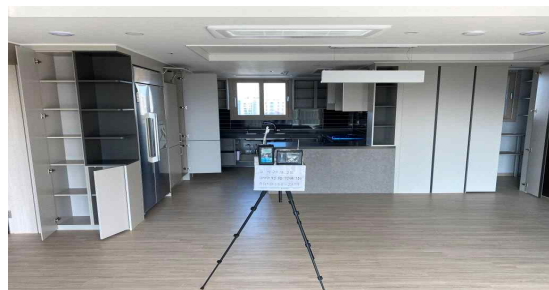
102동 203호 (밀폐사진)



102동 203호 (측정사진)



103동 2304호 (밀폐사진)



103동 2304호 (측정사진)



104동 1304호 (밀폐사진)



104동 1304호 (측정사진)



105동 2601호 (밀폐사진)



105동 2601호 (측정사진)



106동 302호 (밀폐사진)



106동 302호 (측정사진)



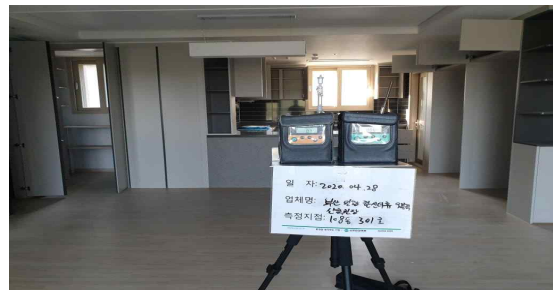
107동 1303호 (밀폐사진)



107동 1303호 (측정사진)



108동 301호 (밀폐사진)



108동 301호 (측정사진)



108동 2304호 (밀폐사진)



108동 2304호 (측정사진)

4) 특이사항 점검리스트

특이사항 점검리스트 (VOCs, HCHO 측정 세대) - 1

호수	101동 1504호		102동 203호		103동 2304호		104동 1304호		105동 2601호	
	양호	미비	양호	미비	양호	미비	양호	미비	양호	미비
창호밀폐	○		○		○		○		○	
환기장치미가동	○		○		○		○		○	
가구류문개방	○		○		○		○		○	
썩크대문개방	○		○		○		○		○	
거실보양지 제거	○		○		○		○		○	
각방보양지 제거	○		○		○		○		○	
밀폐시간준수	○		○		○		○		○	
출입문잠김장치	○		○		○		○		○	

특이사항 점검리스트 (VOCs, HCHO 측정 세대) - 2

호수	106동 302호		107동 1303호		108동 301호		108동 2304호		-	
	양호	미비	양호	미비	양호	미비	양호	미비		
창호밀폐	○		○		○		○			
환기장치미가동	○		○		○		○			
가구류문개방	○		○		○		○			
썩크대문개방	○		○		○		○			
거실보양지 제거	○		○		○		○			
각방보양지 제거	○		○		○		○			
밀폐시간준수	○		○		○		○			
출입문잠김장치	○		○		○		○			

3. 종합의견

1) 결론

부산광역시 기장군 일광면 삼성리 일광택지지구내 B8, B9블럭에 위치한 한신공영(주) 일광지구 B9블럭 한신더휴 공동주택 신축공사 현장에서 시행한 실내공기질 측정의 결과는 실내공기질관리법 시행규칙 [별표 4의2] 신축 공동주택의 실내공기질 권고기준을 초과하지 아니하였습니다.

주요항목인 폼알데하이드의 전체세대 평균치는 권고기준치의 약 12.1%, 톨루엔의 전체세대 평균치는 권고기준치의 약 62.3%로 기준치 이내로 측정되었습니다.

4. 폼알데하이드 시료채취장치 및 분석조건

1) 시료채취용 미니펌프 규격

측정항목	흡착관 사양	비 고
폼알데하이드	제조회사, 제조국	SIBATA, JAPAN
	제품명	MP-100
	채취유량	21.0 L
	채취시간	30분, 2회

2) HPLC - 폼알데하이드 분석기기 분석조건

운 전 인 자	조 건	
펌프	제조사, 제조국	Shimadzu, Japan
	제품명	LC-20AD
	유 량	1.0 mL/min
	이동상	Water : Acetonitrile = 47 : 53
Auto Sampler	제조사, 제조국	Shimadzu, Japan
	제품명	SIL-20A
	시료 주입량	20 uL
UV/VIS DETECTOR	제조사, 제조국	Shimadzu, Japan
	제품명	SPD-20A
	검출기	360 nm (UV)
COLUMN OVEN	제조사, 제조국	Shimadzu, Japan
	제품명	CTO-20A
	Column	RP-18 GP (5 um)
	오븐온도	40°C

3) 폼알데하이드 Standard 용액

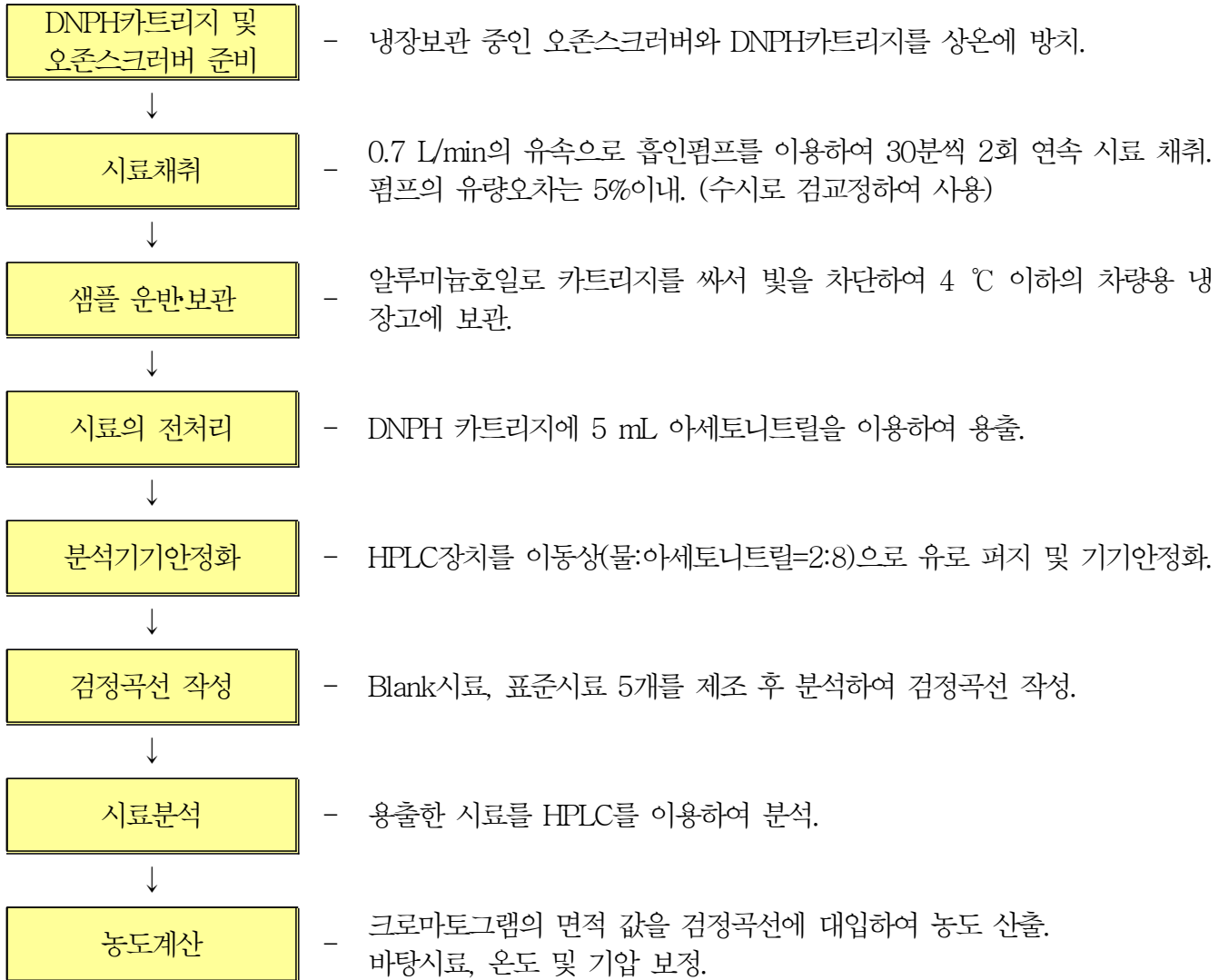
구 분	조 건
제조회사, 제조국	SIGMA-ALDRICH, USA
제품명	Formaldehyde DNPH, 1X1ML, 100UG/ML, ACN
농 도	100 ug/mL
검량선 사용농도범위	0.03 ug/mL ~ 0.3 ug/mL 5중 사용
편차	± 3 ug/mL

4) DNPH 카트리지 규격

구 분	조 건
제조회사, 제조국	(주)탑트레이딩이엔지, Korea
제품명	TOP Solid Cartridge DNPH (TS-300)
배경농도	Formaldehyde 10 ng/Cartridge
크기	Length 74 mm / Diameter 9 mm
보관방법	4°C 냉장보관

5) 폼알데하이드 분석과정 흐름도

2,4-DNPH 카트리지와 HPLC 분석법 (HCHO 분석) Process



5. 휘발성유기화합물 시료채취장치 및 분석조건

1) 시료채취용 미니펌프 규격

측정항목	흡착관 사양	비 고
휘발성 유기화합물	제조회사, 제조국	SIBATA, JAPAN
	제품명	MP-30
	채취유량	2.1L
	채취시간	30분, 2회

2) GC/MS - 휘발성유기화합물 분석기기 분석조건

운 전 인 자	조 건			
열탈착장치 (TD)	제조사, 제조국	Shimadzu, Japan		
	제품명	TD-20		
	탈착온도	Desorption Temp, Time	280 °C, 41 min	
		Cold trap Temp, Time	-10 °C, 10 min	
	탈착유량	60 mL/ min		
	Spilt Ratio	1:1		
	Tray 수량	48개시료 연속운전가능		

구 분	조 건																
가스크로마토그래피 (GC)	제조사, 제조국	Shimadzu, Japan															
	제품명	GC-2010 Plus															
	주입기온도	25 ℃															
	오븐온도	50 ℃															
	운반기체	He Gas (순도 99.999%)															
	압력	59.5 kPa															
	total Flow	75.6 mL/min															
	Column flow	1.42 mL/min															
	Spilt Ratio	50 : 1															
	Column	DB-1 Thickness : 1.00 um Length : 60 m Diameter : 0.320 mm															
	온도프로그램	<table border="1" data-bbox="922 1070 1401 1267"> <thead> <tr> <th data-bbox="922 1070 1043 1137">Rate</th> <th data-bbox="1043 1070 1222 1137">Temperature (℃)</th> <th data-bbox="1222 1070 1401 1137">Hold Time (min)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="922 1137 1043 1171">-</td> <td data-bbox="1043 1137 1222 1171">50.0</td> <td data-bbox="1222 1137 1401 1171">5.00</td> </tr> <tr> <td data-bbox="922 1171 1043 1205">6.00</td> <td data-bbox="1043 1171 1222 1205">230.0</td> <td data-bbox="1222 1171 1401 1205">0.00</td> </tr> <tr> <td data-bbox="922 1205 1043 1238">5.00</td> <td data-bbox="1043 1205 1222 1238">250.0</td> <td data-bbox="1222 1205 1401 1238">0.00</td> </tr> <tr> <td data-bbox="922 1238 1043 1267">25.00</td> <td data-bbox="1043 1238 1222 1267">260.0</td> <td data-bbox="1222 1238 1401 1267">3.00</td> </tr> </tbody> </table>		Rate	Temperature (℃)	Hold Time (min)	-	50.0	5.00	6.00	230.0	0.00	5.00	250.0	0.00	25.00	260.0
Rate	Temperature (℃)	Hold Time (min)															
-	50.0	5.00															
6.00	230.0	0.00															
5.00	250.0	0.00															
25.00	260.0	3.00															
질량분석계 (MS)	제조사, 제조국	Shimadzu, Japan															
	제품명	QP-2010 Ultra															
	인터페이스온도	240℃															
	이온원온도	200℃															
	이온화방법	EI(전자이온화)															
	질량범위	Scan mode (m/z) 35.00 ~ 350.00															

3) 휘발성유기화합물 Standard Gas

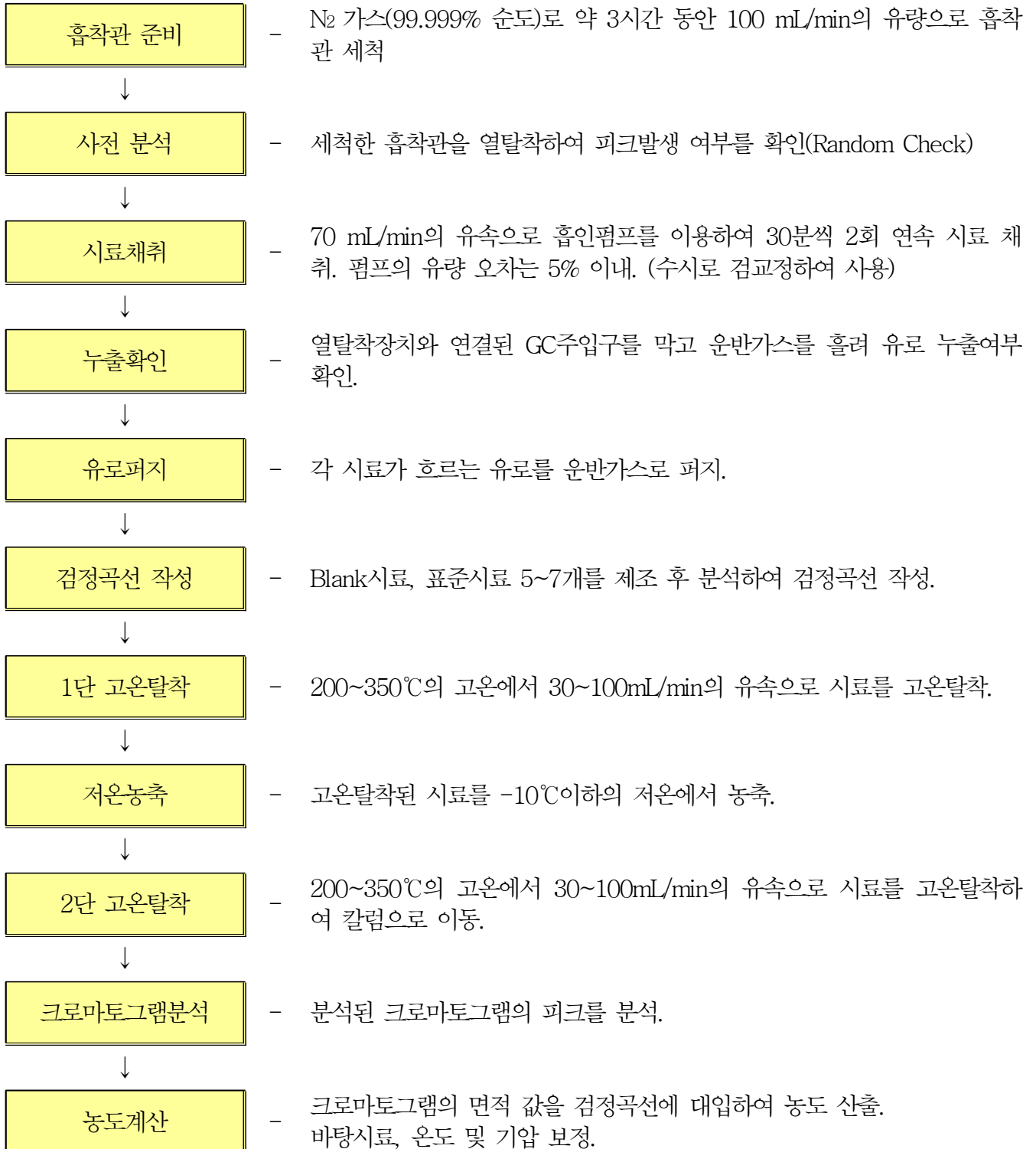
제조사, 제조국	한국표준과학연구원(KRISS), Korea
제품명	실내VOC 표준가스(Indoor VOC Standard GAS)
농도	5 $\mu\text{mol/mol}$ (V/V)
검량선 사용유량범위	2 mL ~ 80 mL 8종 사용
편차	$\pm 3\%$

4) Tenax Tube 규격

구분	조건
제조사, 제조국	CAMSCO, USA
제품명	CAMSCO Sorbent Tube
크기	Length 89 mm / Diameter 6.4 mm
보관방법	시료 채취 전 : 실온보관 시료 채취 후 : 4°C 냉장보관

5) 휘발성유기화합물 분석과정 흐름도

고체흡착관과 GC-MS 분석법 (VOCs 분석) Process



6. 분석결과

현장명	한신공영(주) 일광지구 B9블럭 한신더휴 공동주택		접수번호	40 - 023	
	101동 1504호				
현장온도	20.1 °C	현장습도	41.2 %	현장기압	1009.4 hPa
시험결과					
측정항목	폼알데하이드		측정방법	2,4-DNPH유도체화 HPLC분석법 (SHIMADZU HPLC LC-20A)	
측정유량	$Q = Q_m \cdot (273+25) / (273+t) \cdot P / 1013.25 = 21 \cdot 298 / (273+20.1) \cdot 1009.4 / 1013.25 = 21.27 \text{ L}$				
$Q_m =$ 실제 흡인유량(L) $t =$ 측정시 온도(°C) $P =$ 측정시 기압(hPa)					
측정농도	$CA(\mu\text{g}/\text{m}^3) = (A_s - A_t) \times V / Q$				
$CA =$ 공기시료중 농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$) $Q =$ 총흡인시료량(L) $V = 5 \text{ mL}$ $A_s =$ 시료의 중량(ng) $A_t =$ 배경시료의 중량(ng)					
폼알데하이드 1	$(0.111 - 0.0032) \mu\text{g}/\text{mL} \times 5 \text{ mL} \div (21.27 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 25.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
폼알데하이드 2	$(0.1113 - 0.0032) \mu\text{g}/\text{mL} \times 5 \text{ mL} \div (21.27 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 25.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
측정항목	휘발성유기화합물		측정방법	고체흡착열탈착법 GC-MS 분석법 (SHIMADZU GC/MS QP-2010)	
측정유량	$Q = Q_m \cdot (273+25) / (273+t) \cdot P / 1013.25 = 2.1 \cdot 298 / (273+20.1) \cdot 1009.4 / 1013.25 = 2.13 \text{ L}$				
$Q_m =$ 실제 흡인유량(L) $t =$ 측정시 온도(°C) $P =$ 측정시 기압(hPa)					
측정농도	$CA(\mu\text{g}/\text{m}^3) = (A_s - A_t) / Q$				
$CA =$ 공기시료중 농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$) $Q =$ 총흡인시료량(L) $A_s =$ 시료의 중량(ng) $A_t =$ 배경시료의 중량(ng)					
벤젠 1	$(10.341 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.13 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 4.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
벤젠 2	$(6.972 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.13 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 3.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
톨루엔 1	$(1577.295 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.13 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 741.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
톨루엔 2	$(1494.563 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.13 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 702.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
에틸벤젠 1	$(46.386 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.13 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 21.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
에틸벤젠 2	$(45.254 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.13 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 21.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
자일렌 1	$(90.78 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.13 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 42.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
자일렌 2	$(89.673 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.13 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 42.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
스티렌 1	$(13.581 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.13 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 6.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
스티렌 2	$(13.695 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.13 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 6.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
(1 / 9)					

현장명	한신공영(주) 일광지구 B9블록 한신더휴 공동주택		접수번호	40 - 023	
	102동 203호				
현장온도	20.1 °C	현장습도	36.8 %	현장기압	1014.2 hPa
시험결과					
측정항목	폼알데하이드		측정방법	2,4-DNPH유도체화 HPLC분석법 (SHIMADZU HPLC LC-20A)	
측정유량	$Q = Q_m \cdot (273+25) / (273+t) \cdot P / 1013.25 = 21 \cdot 298 / (273+20.1) \cdot 1014.2 / 1013.25 = 21.37 \text{ L}$				
$Q_m =$ 실제 흡인유량(L) $t =$ 측정시 온도(°C) $P =$ 측정시 기압(hPa)					
측정농도	$CA(\mu\text{g}/\text{m}^3) = (A_s - A_t) \times V / Q$				
$CA =$ 공기시료중 농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$) $Q =$ 총흡인시료량(L) $V = 5 \text{ mL}$ $A_s =$ 시료의 중량(ng) $A_t =$ 배경시료의 중량(ng)					
폼알데하이드 1	$(0.1 - 0.0032) \mu\text{g}/\text{mL} \times 5 \text{ mL} \div (21.37 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 22.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
폼알데하이드 2	$(0.1011 - 0.0032) \mu\text{g}/\text{mL} \times 5 \text{ mL} \div (21.37 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 22.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
측정항목	휘발성유기화합물		측정방법	고체흡착열탈착법 GC-MS 분석법 (SHIMADZU GC/MS QP-2010)	
측정유량	$Q = Q_m \cdot (273+25) / (273+t) \cdot P / 1013.25 = 2.1 \cdot 298 / (273+20.1) \cdot 1014.2 / 1013.25 = 2.14 \text{ L}$				
$Q_m =$ 실제 흡인유량(L) $t =$ 측정시 온도(°C) $P =$ 측정시 기압(hPa)					
측정농도	$CA(\mu\text{g}/\text{m}^3) = (A_s - A_t) / Q$				
$CA =$ 공기시료중 농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$) $Q =$ 총흡인시료량(L) $A_s =$ 시료의 중량(ng) $A_t =$ 배경시료의 중량(ng)					
벤젠 1	$(7.095 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.14 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 3.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
벤젠 2	$(6.144 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.14 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 2.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
톨루엔 1	$(483.686 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.14 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 226.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
톨루엔 2	$(393.865 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.14 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 184.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
에틸벤젠 1	$(19.172 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.14 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 9.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
에틸벤젠 2	$(17.476 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.14 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 8.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
자일렌 1	$(31.169 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.14 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 14.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
자일렌 2	$(26.538 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.14 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 12.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
스티렌 1	$(15.311 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.14 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 7.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
스티렌 2	$(17.223 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.14 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 8.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
(2 / 9)					

현장명	한신공영(주) 일광지구 B9블록 한신더휴 공동주택		접수번호	40 - 023	
	103동 2304호				
현장온도	20.3 °C	현장습도	48.2 %	현장기압	1005.5 hPa
시험결과					
측정항목	폼알데하이드		측정방법	2,4-DNPH유도체화 HPLC분석법 (SHIMADZU HPLC LC-20A)	
측정유량	$Q = Q_m \cdot (273+25) / (273+t) \cdot P / 1013.25 = 21 \cdot 298 / (273+20.3) \cdot 1005.5 / 1013.25 = 21.17 \text{ L}$				
$Q_m =$ 실제 흡인유량(L) $t =$ 측정시 온도(°C) $P =$ 측정시 기압(hPa)					
측정농도	$CA(\mu\text{g}/\text{m}^3) = (A_s - A_t) \times V / Q$				
$CA =$ 공기시료중 농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$) $Q =$ 총흡인시료량(L) $V = 5 \text{ mL}$ $A_s =$ 시료의 중량(ng) $A_t =$ 배경시료의 중량(ng)					
폼알데하이드 1	$(0.1151 - 0.0032) \mu\text{g}/\text{mL} \times 5 \text{ mL} \div (21.17 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 26.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
폼알데하이드 2	$(0.1149 - 0.0032) \mu\text{g}/\text{mL} \times 5 \text{ mL} \div (21.17 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 26.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
측정항목	휘발성유기화합물		측정방법	고체흡착열탈착법 GC-MS 분석법 (SHIMADZU GC/MS QP-2010)	
측정유량	$Q = Q_m \cdot (273+25) / (273+t) \cdot P / 1013.25 = 2.1 \cdot 298 / (273+20.3) \cdot 1005.5 / 1013.25 = 2.12 \text{ L}$				
$Q_m =$ 실제 흡인유량(L) $t =$ 측정시 온도(°C) $P =$ 측정시 기압(hPa)					
측정농도	$CA(\mu\text{g}/\text{m}^3) = (A_s - A_t) / Q$				
$CA =$ 공기시료중 농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$) $Q =$ 총흡인시료량(L) $A_s =$ 시료의 중량(ng) $A_t =$ 배경시료의 중량(ng)					
벤젠 1	$(7.987 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 3.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
벤젠 2	$(6.288 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 3.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
톨루엔 1	$(852.021 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 402.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
톨루엔 2	$(814.853 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 384.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
에틸벤젠 1	$(66.015 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 31.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
에틸벤젠 2	$(66.958 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 31.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
자일렌 1	$(74.532 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 35.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
자일렌 2	$(73.982 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 34.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
스티렌 1	$(12.107 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 5.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
스티렌 2	$(9.015 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 4.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
(3 / 9)					

현장명	한신공영(주) 일광지구 B9블록 한신더휴 공동주택		접수번호	40 - 023	
	104동 1304호				
현장온도	20.6 °C	현장습도	43.1 %	현장기압	1009.8 hPa
시험결과					
측정항목	폼알데하이드		측정방법	2,4-DNPH유도체화 HPLC분석법 (SHIMADZU HPLC LC-20A)	
측정유량	$Q = Q_m \cdot (273+25) / (273+t) \cdot P / 1013.25 = 21 \cdot 298 / (273+20.6) \cdot 1009.8 / 1013.25 = 21.24 \text{ L}$				
$Q_m =$ 실제 흡인유량(L) $t =$ 측정시 온도(°C) $P =$ 측정시 기압(hPa)					
측정농도	$CA(\mu\text{g}/\text{m}^3) = (A_s - A_t) \times V / Q$				
$CA =$ 공기시료중 농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$) $Q =$ 총흡인시료량(L) $V = 5 \text{ mL}$ $A_s =$ 시료의 중량(ng) $A_t =$ 배경시료의 중량(ng)					
폼알데하이드 1	$(0.1405 - 0.0032) \mu\text{g}/\text{mL} \times 5 \text{ mL} \div (21.24 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 32.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
폼알데하이드 2	$(0.1121 - 0.0032) \mu\text{g}/\text{mL} \times 5 \text{ mL} \div (21.24 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 25.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
측정항목	휘발성유기화합물		측정방법	고체흡착열탈착법 GC-MS 분석법 (SHIMADZU GC/MS QP-2010)	
측정유량	$Q = Q_m \cdot (273+25) / (273+t) \cdot P / 1013.25 = 2.1 \cdot 298 / (273+20.6) \cdot 1009.8 / 1013.25 = 2.12 \text{ L}$				
$Q_m =$ 실제 흡인유량(L) $t =$ 측정시 온도(°C) $P =$ 측정시 기압(hPa)					
측정농도	$CA(\mu\text{g}/\text{m}^3) = (A_s - A_t) / Q$				
$CA =$ 공기시료중 농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$) $Q =$ 총흡인시료량(L) $A_s =$ 시료의 중량(ng) $A_t =$ 배경시료의 중량(ng)					
벤젠 1	$(5.873 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 2.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
벤젠 2	$(6.489 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 3.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
톨루엔 1	$(1925.963 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 906.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
톨루엔 2	$(1869.626 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 880.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
에틸벤젠 1	$(47.406 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 22.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
에틸벤젠 2	$(46.817 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 22.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
자일렌 1	$(61.948 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 29.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
자일렌 2	$(59.277 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 27.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
스티렌 1	$(48.533 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 22.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
스티렌 2	$(44.204 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 20.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
(4 / 9)					

현장명	한신공영(주) 일광지구 B9블록 한신더휴 공동주택		접수번호	40 - 023	
	105동 2601호				
현장온도	20.5 °C	현장습도	50.7 %	현장기압	1003.7 hPa
시험결과					
측정항목	폼알데하이드		측정방법	2,4-DNPH유도체화 HPLC분석법 (SHIMADZU HPLC LC-20A)	
측정유량	$Q = Q_m \cdot (273+25) / (273+t) \cdot P / 1013.25 = 21 \cdot 298 / (273+20.5) \cdot 1003.7 / 1013.25 = 21.12 \text{ L}$				
$Q_m = \text{실제 흡인유량(L)} \quad t = \text{측정시 온도(°C)} \quad P = \text{측정시 기압(hPa)}$					
측정농도	$CA(\mu\text{g}/\text{m}^3) = (A_s - A_t) \times V / Q$				
$CA = \text{공기시료중 농도}(\mu\text{g}/\text{m}^3) \quad Q = \text{총흡인시료량(L)} \quad V = 5 \text{ mL}$					
$A_s = \text{시료의 중량(ng)} \quad A_t = \text{배경시료의 중량(ng)}$					
폼알데하이드 1	$(0.1721 - 0.0032) \mu\text{g}/\text{mL} \times 5 \text{ mL} \div (21.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 40.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
폼알데하이드 2	$(0.1722 - 0.0032) \mu\text{g}/\text{mL} \times 5 \text{ mL} \div (21.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 40.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
측정항목	휘발성유기화합물		측정방법	고체흡착열탈착법 GC-MS 분석법 (SHIMADZU GC/MS QP-2010)	
측정유량	$Q = Q_m \cdot (273+25) / (273+t) \cdot P / 1013.25 = 2.1 \cdot 298 / (273+20.5) \cdot 1003.7 / 1013.25 = 2.11 \text{ L}$				
$Q_m = \text{실제 흡인유량(L)} \quad t = \text{측정시 온도(°C)} \quad P = \text{측정시 기압(hPa)}$					
측정농도	$CA(\mu\text{g}/\text{m}^3) = (A_s - A_t) / Q$				
$CA = \text{공기시료중 농도}(\mu\text{g}/\text{m}^3) \quad Q = \text{총흡인시료량(L)}$					
$A_s = \text{시료의 중량(ng)} \quad A_t = \text{배경시료의 중량(ng)}$					
벤젠 1	$(6.372 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.11 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 3.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
벤젠 2	$(9.748 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.11 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 4.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
톨루엔 1	$(2467.989 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.11 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 1168.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
톨루엔 2	$(1199.709 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.11 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 568.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
에틸벤젠 1	$(53.219 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.11 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 25.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
에틸벤젠 2	$(24.372 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.11 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 11.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
자일렌 1	$(65.058 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.11 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 30.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
자일렌 2	$(29.952 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.11 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 14.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
스티렌 1	$(38.747 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.11 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 18.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
스티렌 2	$(15.25 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.11 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 7.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
(5 / 9)					

현장명	한신공영(주) 일광지구 B9블록 한신더휴 공동주택		접수번호	40 - 023	
	106동 302호				
현장온도	20.3 °C	현장습도	43.4 %	현장기압	1013.1 hPa
시험결과					
측정항목	폼알데하이드		측정방법	2,4-DNPH유도체화 HPLC분석법 (SHIMADZU HPLC LC-20A)	
측정유량	$Q = Q_m \cdot (273+25) / (273+t) \cdot P / 1013.25 = 21 \cdot 298 / (273+20.3) \cdot 1013.1 / 1013.25 = 21.33 \text{ L}$				
$Q_m =$ 실제 흡인유량(L) $t =$ 측정시 온도(°C) $P =$ 측정시 기압(hPa)					
측정농도	$CA(\mu\text{g}/\text{m}^3) = (A_s - A_t) \times V / Q$				
$CA =$ 공기시료중 농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$) $Q =$ 총흡인시료량(L) $V = 5 \text{ mL}$ $A_s =$ 시료의 중량(ng) $A_t =$ 배경시료의 중량(ng)					
폼알데하이드 1	$(0.084 - 0.0032) \mu\text{g}/\text{mL} \times 5 \text{ mL} \div (21.33 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 18.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
폼알데하이드 2	$(0.0844 - 0.0032) \mu\text{g}/\text{mL} \times 5 \text{ mL} \div (21.33 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 19.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
측정항목	휘발성유기화합물		측정방법	고체흡착열탈착법 GC-MS 분석법 (SHIMADZU GC/MS QP-2010)	
측정유량	$Q = Q_m \cdot (273+25) / (273+t) \cdot P / 1013.25 = 2.1 \cdot 298 / (273+20.3) \cdot 1013.1 / 1013.25 = 2.13 \text{ L}$				
$Q_m =$ 실제 흡인유량(L) $t =$ 측정시 온도(°C) $P =$ 측정시 기압(hPa)					
측정농도	$CA(\mu\text{g}/\text{m}^3) = (A_s - A_t) / Q$				
$CA =$ 공기시료중 농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$) $Q =$ 총흡인시료량(L) $A_s =$ 시료의 중량(ng) $A_t =$ 배경시료의 중량(ng)					
벤젠 1	$(7.831 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.13 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 3.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
벤젠 2	$(7.261 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.13 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 3.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
톨루엔 1	$(2035.601 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.13 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 954.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
톨루엔 2	$(2026.188 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.13 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 949.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
에틸벤젠 1	$(49.848 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.13 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 23.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
에틸벤젠 2	$(46.89 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.13 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 22.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
자일렌 1	$(65.624 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.13 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 30.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
자일렌 2	$(61.685 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.13 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 28.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
스티렌 1	$(63.536 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.13 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 29.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
스티렌 2	$(52.686 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.13 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 24.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
(6 / 9)					

현장명	한신공영(주) 일광지구 B9블록 한신더휴 공동주택		접수번호	40 - 023	
	107동 1303호				
현장온도	20.7 °C	현장습도	45.6 %	현장기압	1008.6 hPa
시험결과					
측정항목	폼알데하이드		측정방법	2,4-DNPH유도체화 HPLC분석법 (SHIMADZU HPLC LC-20A)	
측정유량	$Q = Q_m \cdot (273+25) / (273+t) \cdot P / 1013.25 = 21 \cdot 298 / (273+20.7) \cdot 1008.6 / 1013.25 = 21.21 \text{ L}$				
$Q_m =$ 실제 흡인유량(L) $t =$ 측정시 온도(°C) $P =$ 측정시 기압(hPa)					
측정농도	$CA(\mu\text{g}/\text{m}^3) = (A_s - A_t) \times V / Q$				
$CA =$ 공기시료중 농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$) $Q =$ 총흡인시료량(L) $V = 5 \text{ mL}$ $A_s =$ 시료의 중량(ng) $A_t =$ 배경시료의 중량(ng)					
폼알데하이드 1	$(0.097 - 0.0032) \mu\text{g}/\text{mL} \times 5 \text{ mL} \div (21.21 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 22.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
폼알데하이드 2	$(0.0931 - 0.0032) \mu\text{g}/\text{mL} \times 5 \text{ mL} \div (21.21 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 21.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
측정항목	휘발성유기화합물		측정방법	고체흡착열탈착법 GC-MS 분석법 (SHIMADZU GC/MS QP-2010)	
측정유량	$Q = Q_m \cdot (273+25) / (273+t) \cdot P / 1013.25 = 2.1 \cdot 298 / (273+20.7) \cdot 1008.6 / 1013.25 = 2.12 \text{ L}$				
$Q_m =$ 실제 흡인유량(L) $t =$ 측정시 온도(°C) $P =$ 측정시 기압(hPa)					
측정농도	$CA(\mu\text{g}/\text{m}^3) = (A_s - A_t) / Q$				
$CA =$ 공기시료중 농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$) $Q =$ 총흡인시료량(L) $A_s =$ 시료의 중량(ng) $A_t =$ 배경시료의 중량(ng)					
벤젠 1	$(4.909 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 2.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
벤젠 2	$(5.842 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 2.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
톨루엔 1	$(1218.419 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 574.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
톨루엔 2	$(1332.847 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 628.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
에틸벤젠 1	$(21.852 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 10.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
에틸벤젠 2	$(22.728 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 10.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
자일렌 1	$(29.673 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 14.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
자일렌 2	$(31.608 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 14.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
스티렌 1	$(7.758 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 3.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
스티렌 2	$(8.444 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 4.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
(7 / 9)					

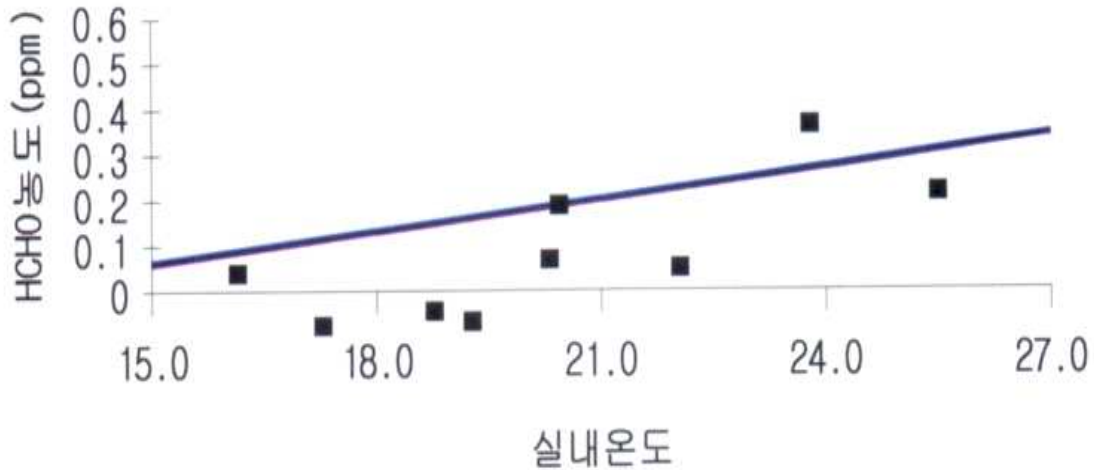
현장명	한신공영(주) 일광지구 B9블록 한신더휴 공동주택		접수번호	40 - 023	
	108동 301호				
현장온도	20.2 °C	현장습도	41.1 %	현장기압	1013.1 hPa
시험결과					
측정항목	폼알데하이드		측정방법	2,4-DNPH유도체화 HPLC분석법 (SHIMADZU HPLC LC-20A)	
측정유량	$Q = Q_m \cdot (273+25) / (273+t) \cdot P / 1013.25 = 21 \cdot 298 / (273+20.2) \cdot 1013.1 / 1013.25 = 21.34 \text{ L}$				
$Q_m = \text{실제 흡인유량(L)} \quad t = \text{측정시 온도(°C)} \quad P = \text{측정시 기압(hPa)}$					
측정농도	$CA(\mu\text{g}/\text{m}^3) = (A_s - A_t) \times V / Q$				
$CA = \text{공기시료중 농도}(\mu\text{g}/\text{m}^3) \quad Q = \text{총흡인시료량(L)} \quad V = 5 \text{ mL}$					
$A_s = \text{시료의 중량(ng)} \quad A_t = \text{배경시료의 중량(ng)}$					
폼알데하이드 1	$(0.0806 - 0.0032) \mu\text{g}/\text{mL} \times 5 \text{ mL} \div (21.34 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 18.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
폼알데하이드 2	$(0.0808 - 0.0032) \mu\text{g}/\text{mL} \times 5 \text{ mL} \div (21.34 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 18.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
측정항목	휘발성유기화합물		측정방법	고체흡착열탈착법 GC-MS 분석법 (SHIMADZU GC/MS QP-2010)	
측정유량	$Q = Q_m \cdot (273+25) / (273+t) \cdot P / 1013.25 = 2.1 \cdot 298 / (273+20.2) \cdot 1013.1 / 1013.25 = 2.13 \text{ L}$				
$Q_m = \text{실제 흡인유량(L)} \quad t = \text{측정시 온도(°C)} \quad P = \text{측정시 기압(hPa)}$					
측정농도	$CA(\mu\text{g}/\text{m}^3) = (A_s - A_t) / Q$				
$CA = \text{공기시료중 농도}(\mu\text{g}/\text{m}^3) \quad Q = \text{총흡인시료량(L)}$					
$A_s = \text{시료의 중량(ng)} \quad A_t = \text{배경시료의 중량(ng)}$					
벤젠 1	$(5.708 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.13 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 2.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
벤젠 2	$(6.632 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.13 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 3.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
톨루엔 1	$(1049.819 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.13 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 491.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
톨루엔 2	$(1033.083 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.13 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 484.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
에틸벤젠 1	$(22.04 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.13 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 10.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
에틸벤젠 2	$(22.204 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.13 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 10.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
자일렌 1	$(33.308 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.13 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 15.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
자일렌 2	$(31.202 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.13 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 14.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
스티렌 1	$(13.803 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.13 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 6.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
스티렌 2	$(17.987 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.13 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 8.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
(8 / 9)					

현장명	한신공영(주) 일광지구 B9블록 한신더휴 공동주택		접수번호	40 - 023	
	108동 2304호				
현장온도	20.6 °C	현장습도	43.9 %	현장기압	1006.4 hPa
시험결과					
측정항목	폼알데하이드		측정방법	2,4-DNPH유도체화 HPLC분석법 (SHIMADZU HPLC LC-20A)	
측정유량	$Q = Q_m \cdot (273+25) / (273+t) \cdot P / 1013.25 = 21 \cdot 298 / (273+20.6) \cdot 1006.4 / 1013.25 = 21.17 \text{ L}$				
$Q_m =$ 실제 흡인유량(L) $t =$ 측정시 온도(°C) $P =$ 측정시 기압(hPa)					
측정농도	$CA(\mu\text{g}/\text{m}^3) = (A_s - A_t) \times V / Q$				
$CA =$ 공기시료중 농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$) $Q =$ 총흡인시료량(L) $V = 5 \text{ mL}$ $A_s =$ 시료의 중량(ng) $A_t =$ 배경시료의 중량(ng)					
폼알데하이드 1	$(0.1099 - 0.0032) \mu\text{g}/\text{mL} \times 5 \text{ mL} \div (21.17 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 25.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
폼알데하이드 2	$(0.1124 - 0.0032) \mu\text{g}/\text{mL} \times 5 \text{ mL} \div (21.17 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 25.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
측정항목	휘발성유기화합물		측정방법	고체흡착열탈착법 GC-MS 분석법 (SHIMADZU GC/MS QP-2010)	
측정유량	$Q = Q_m \cdot (273+25) / (273+t) \cdot P / 1013.25 = 2.1 \cdot 298 / (273+20.6) \cdot 1006.4 / 1013.25 = 2.12 \text{ L}$				
$Q_m =$ 실제 흡인유량(L) $t =$ 측정시 온도(°C) $P =$ 측정시 기압(hPa)					
측정농도	$CA(\mu\text{g}/\text{m}^3) = (A_s - A_t) / Q$				
$CA =$ 공기시료중 농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$) $Q =$ 총흡인시료량(L) $A_s =$ 시료의 중량(ng) $A_t =$ 배경시료의 중량(ng)					
벤젠 1	$(6.246 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 3.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
벤젠 2	$(4.978 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 2.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
톨루엔 1	$(1049.016 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 495.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
톨루엔 2	$(1014.265 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 479.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
에틸벤젠 1	$(19.828 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 9.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
에틸벤젠 2	$(17.725 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 8.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
자일렌 1	$(27.476 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 13.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
자일렌 2	$(23.219 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 11.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
스티렌 1	$(9.396 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 4.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
스티렌 2	$(7.713 - 0) \text{ ng} \times \mu\text{g}/10^3 \text{ ng} \div (2.12 \text{ L} \times \text{m}^3/10^3 \text{ L}) = 3.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
(9 / 9)					

7. 참고자료

(1) 온도와 폼알데하이드 농도

폼알데하이드는 극휘발성물질로써 신축공동주택의 실내온도에 따라 각 자재에서의 방출 강도가 다르게 나타납니다, 일반적으로 실내온도에 따른 폼알데하이드 농도는 비례하는 경향을 나타내게 됩니다.



<실내온도에 따른 폼알데하이드 농도 경향 예>

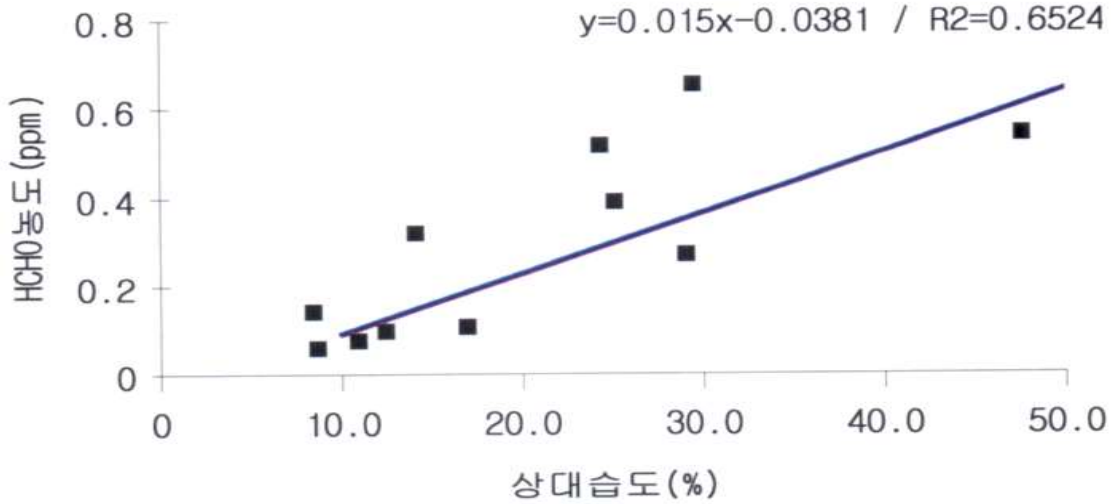
실내공기질 측정 온도에 따른 폼알데하이드 농도 경향을 보면, 위의 예와 같이 비례하는 경향을 확인할 수 있습니다. 실내온도와 폼알데하이드 농도 간 상관관계의 경향은 같지만, 그 관계식은 일정한 상수 값을 갖지 않습니다. 각 현장별로 상관관계에 추세선 식의 기울기 값과 절편값이 다를 수 있습니다. 즉 세대에 시공된 자재의 종류, 시공방법, 환경조건, 세대 크기, 온도 범위 등 여러 조건에 의해 실내온도에 따른 폼알데하이드 농도의 비례 정도의 차이가 발생 됨을 알 수 있습니다. 실내온도 20 ~ 25 °C 범 위에서 폼알데하이드 농도 변화의 기울기가 급격해지는 경향이 나타나는 것으로 보입니다.

(2) 온도와 총휘발성유기화합물 농도

현재 국내에서 사용되는 총휘발성유기화합물(TVOC)의 개념은 C6 ~ C16 사이의 휘발성 유기화합물들의 분석 Chromatogram에 Peak 면적의 합을 Toluene 검량선에 대입하여 산출하는 방식을 채택하고 있습니다. 그러므로 휘발성유기화합물 총량의 의미로 이해할 수 있으나 그 범위안에 있는 각각의 개별물질 특성을 모두 총휘발성유기화합물량과 같다고 이해해서는 안 될 것입니다. 그러나 대체적으로 총휘발성유기화합물에 포함되는 물질들은 유사한 특성을 나타냅니다. 온도에 따른 총휘발성 유기화합물 농도 경향을 보면, 전체적으로 상호 비례관계의 경향이 나타남을 알 수 있습니다.

(3) 습도와 폼알데하이드 농도

폼알데하이드는 수분에 잘 녹는 성질이 있으므로 공기 중 습도가 높아지면 폼알데하이드가 습기에 녹아 실내 중 농도가 증가하는 경향을 나타내게 됩니다.



<실내습도에 따른 폼알데하이드 농도 경향 예>

실내공기질 측정의 습도에 따른 폼알데하이드 농도 경향을 보면, 폼알데하이드 농도에 다른 인자들의 영향이 크므로 위의 예와 같이 비례하는 경향이 뚜렷이 나타나지는 않았으나, 습도가 높은 곳의 폼알데하이드 농도가 높게 나타남을 확인할 수 있습니다.

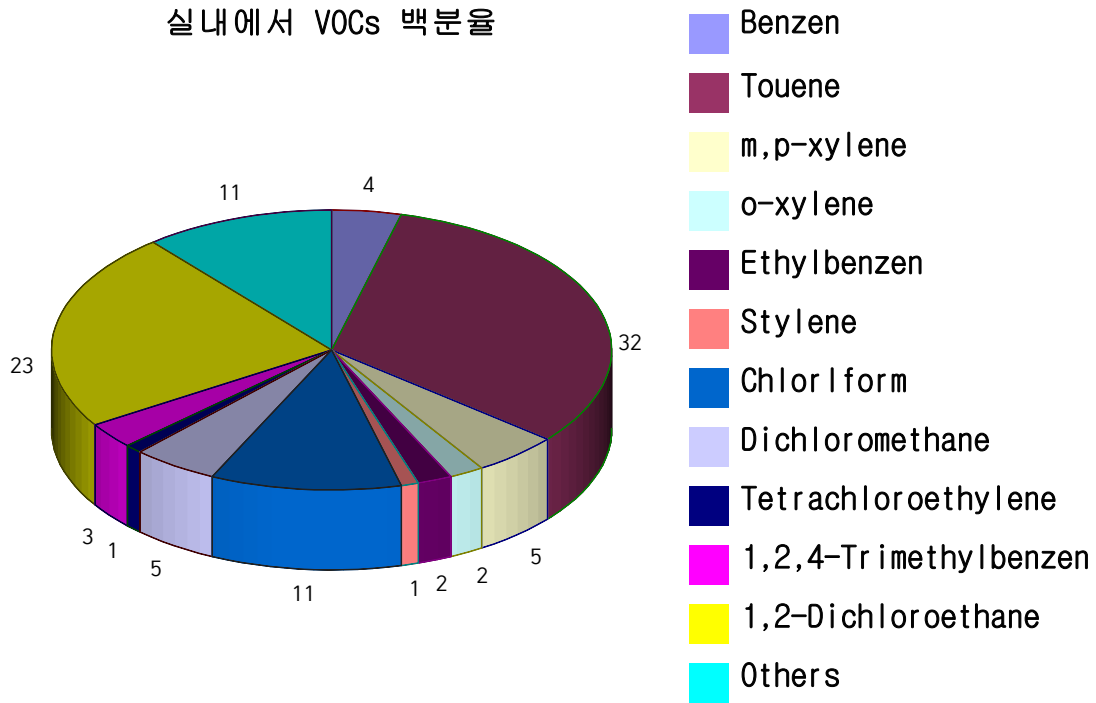
습도는 온도에 비해 폼알데하이드 농도에 미치는 영향이 적은 것으로 사료되어지며, 영향이 적은 관계로 위의 예로 제시된 정도의 상관관계 기울기가 나타날 것으로 보이지는 않습니다. 어느 정도 상관관계의 경향을 얻기 위해서는 보다 많은 표본의 고찰이 필요할 것으로 생각합니다.

(4) 습도와 총휘발성유기화합물 농도

습도와 총휘발성유기화합물 농도의 상관관계는 방사형으로 일정한 경향을 나타내지 않았으며, 따라서 실내 습도가 총휘발성유기화합물 농도에는 크게 영향을 미치지 않을 것으로 사료됩니다.

(5) 실내공기중 휘발성유기화합물들의 백분율

아래 그래프는 실내공기중 휘발성유기화합물들의 백분율에 대해 발표된 자료이며, 역시 톨루엔이 주요 성분임을 나타내 주고 있습니다.



자일렌과 톨루엔이 30%이상씩 존재하여 주요 구성 성분임을 확인할 수 있으며, 벤젠은 거의 검출되지 않으며 또한 1,4-디클로로벤젠 역시 검출되지 않습니다. 시간이 지날수록 휘발성유기화합물들 중 기타성분들은 감소하면서 주요 성분인 톨루엔의 구성 비율이 증가하는 경향으로 측정되었습니다.

(6) 층수와 오염물질 농도

마감재의 시공 시기에 따라 고층부, 중층부, 저층부의 농도가 약간의 편차를 가지고 있으며 일반적인 경향은 저층부로 내려갈수록 오염물질의 농도가 높아지는 것으로 측정되며 이는 고층부부터 마감 공사가 시작되어 저층부에서 공사가 종료될 경우 상층부의 마감재가 저층부의 마감재보다 오염물질이 방출되는 시기가 상대적으로 길어서 저농도로 측정되는 경향을 보입니다. 또한, 실내풍속의 차이에 따라 층별로 환기량에 차이가 있을 수 있으므로 측정농도에 영향을 미칠 것으로 판단됩니다.

※ 부록 1. 숙련도 참여 실적

참여프로그램(기관)	측정항목		측정결과
	항목	측정결과	
Health and Safty 2006년 (영국)	벤젠	만족	적합
	오차율(%)	6.79	
		6.11	
국가기술표준원 (KOLAS PT 2014-08 KCL) 2015년	경량충격음	만족	적합
	중량충격음		
국립환경과학원 2016년	폼알데하이드	z-score < 2	적합
	벤젠		
	톨루엔		
	에틸벤젠		
	자일렌		
	스타이렌		
국가기술표준원 (KOLAS PT 2016-35 KCL) 2016년	경량충격음	만족	적합
	중량충격음		
국립환경과학원 2017년	폼알데하이드	z-score < 2	적합
	벤젠		
	톨루엔		
	에틸벤젠		
	자일렌		
	스타이렌		
국립환경과학원 2018년	폼알데하이드	z-score < 2	적합
	벤젠		
	톨루엔		
	에틸벤젠		
	자일렌		
	스타이렌		
국립환경과학원 2019년	폼알데하이드	z-score < 2	적합
	벤젠		
	톨루엔		
	에틸벤젠		
	자일렌		
	스타이렌		
	TVOCs		

※ 부록 2. 실내공기질 측정대행업등록증



관리번호 : 제2019-246호

환경부

정도관리검증서
Certificate
of Environmental Laboratory

1. 기관명 : 상록환경위생(주)
2. 대표자 : 신광선
3. 법인(사업자)등록번호 : 215-81-68601
4. 주 소 : 서울특별시 송파구 송파대로 167 (문정동)테라타워 A동 410호, 405호 상록환경위생(주)
5. 유효기간 : 2019년 01월 01일 ~ 2021년 12월 31일
6. 검증분야 : 실내공기질 (일반항목, 유기물질, 기타)

「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제18조의2 및 같은 법 시행규칙 제17조의3제1항 에 따라 정도관리 실시결과 판정기준에 적합한 기관임을 확인합니다.

2018년 12월 18일

국립환경과학원



※ 부록 3. 실내공기질 측정대행업등록증



등록번호 제 3 호

측정대행업 등록증

[] 대기 [] 수질 [] 소음·진동 [] 실내공기질 [] 약취

성 명	신 광 선
상 호	상록환경위생㈜
사업장소재지	서울시 송파구 송파대로 167 문정역테라타워 A동 405호, 410호 (문정동) (전화번호 : 02-556-6929)
실험실소재지	상 동
측정대행항목	미세먼지(PM-10), 이산화탄소(CO2), 포름알데히드(HCHO), 총부유세균, 일산화탄소(CO), 이산화질소(NO2), 라돈(Rn), 휘발성유기화합물(voc), 석면, 오존(O3)
등록조건	측정대행업자의 준수사항을 준수할 것

「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제16조제3항과 같은 법 시행규칙 제14조제6항에 따라 측정대행업의 등록을 하였음을 증명합니다.

2017년 1 월 25 일

송 파 구 청 장





상 록 환 경 위 생 (주)

www.sre.co.kr

본사 : 서울특별시 송파구 송파대로 167

TEL : 02-556-6929 FAX: 02-556-7580



환경을 생각하는 회사 “상록환경위생(주)”
“WWW.SRE.CO.KR”

수신자 : 한신공영(주) 일광지구 B9블럭 한신더휴 공동주택 신축공사 현장
제 목 : 실내공기측정(라돈) 결과서 제출.

1. 국립환경과학원고시 제2018-64호의 실내공기질공정시험법에 따라 실내공기질측정을 실시하여 측정기록부를 제출합니다.
2. 기타 궁금한 사항은 당사로 문의 주시기 바랍니다.

첨부

- 실내공기질측정결과 성적서 1부 (측정기록부).

상 록 환 경 위 생 주 식 회 사
대 표 이 사 신 광 선 인



담당자 : 분석실 김지원

시행 상록 제90-054호 (2020.05.12)

우 05855 서울특별시 송파구 송파대로 167, A동 410호(문정동, 문정역테라타워) / <http://www.sre.co.kr>

전화 (02)556-6929 / 전송(Fax) (02)556-7580 / 이메일 sangrok@sre.co.kr

실내공기질 측정기록부



상록환경위생(주)

서울특별시 송파구 송파대로 167, A동 410호(문정동, 문정역테라타워)

Tel : 02-556-6929 Fax : 02-556-7580

문서번호 : 제 90-054

1. 의뢰자

○ 기관명 : 한신공영(주)
 일광지구 B9블럭 한신더휴 공동주택 신축공사

○ 의뢰 항목 : 라돈(Rn) 1항목

○ 주소 : 부산광역시 기장군 일광면 삼성리
 일광택지지구내 B8, B9블럭

○ 관리책임자 : 황영훈

2. 측정기간 : 2020.04.28. ~ 04.30

3. 분석기간 : 2020.05.06. ~ 05.12

4. 측정결과 : ※ 관련기준은 실내공기질관리법 시행규칙 [별표4의2]을 인용하였습니다.
 ※ 실내공기질공정시험기준(국립환경과학원고시 제2018-64호) ES 02130.C 실내공기 오염물질 시료채취 및 평가방법과 ES 02901.1c 실내 공기 중 라돈 연속측정방법에 따라 측정하였습니다.

측정지점	측정항목		관련기준	단위	측정분석방법 및 기기명
	라돈 (Rn)				
① 103동 104호	74.0		200	Bq/m ³	연속모니터측정법 (FRD400)
② 104동 104호	171.2		200	Bq/m ³	연속모니터측정법 (FRD400)
③ 107동 103호	162.4		200	Bq/m ³	연속모니터측정법 (FRD400)

측정자 성명 : 이완중

이완중

분석자 성명 : 김지원

김지원

위와 같이 측정분석결과에 의하여 사실대로 기록합니다.

상록환경위생 (주)대표이사

2020.05.12.



본 성적서는 참고용도 외 사용을 할 수 없으며 참고용도 외 사용 시 법적책임은 자사에 있음 알려드립니다.

측정사진



103동 104호(밀폐사진)



103동 104호(측정사진)



104동 104호(밀폐사진)



104동 104호(측정사진)



107동 103호(밀폐사진)



107동 103호(측정사진)