

(대외비)

부유세균 제거 분석 결과

(현장사례별)



환경학 및 환경공학과

1. 실내공기질 관리법 시행규칙 (약칭 : 실내공기질법)

제 3조 관련 :실내공기질 유지기준 (2020.04.03 개정)

CFU:Colony-forming unit

오염물질항목 다중이용시설	미세먼지		이산화탄소 CO2 (ppm)	포름알데히드 HCHO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	총부유세균 (CFU/ m^3)	일산화탄소 CO (ppm)
	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				
지하역사, 지하도 상가, 여객자동차터미널의 대합실, 철도역사의 대합실, 공항시설 중 여객터미널, 항만시설 중 대합실, 도서관, 박물관 및 미술관, 장례식장, 목욕장, 대규모 점포	100 이하	50 이하	1,000 이하	100 이하		10 이하
의료기관, 보육시설, 국공립 노인요양시설 및 노인전문병원, 산후조리원	75 이하	35이하		80 이하	800 이하	
실내주차장	200 이하	-		100 이하	-	25 이하

2. 부유세균 측정법 : 충돌법

- Bio air sampler : 300 ~400 hole
- 배지 : TSA(Tryptic Soy Agar) 한천 배지
- 배양 : 35°C, 48시간
- 시료채취 : 10min sampling + 20min break time

- ✓ ION
- ✓ O3
- ✓ TVOC
- ✓ PM10, PM2.5
- ✓ BC
- ✓ 온도, 습도

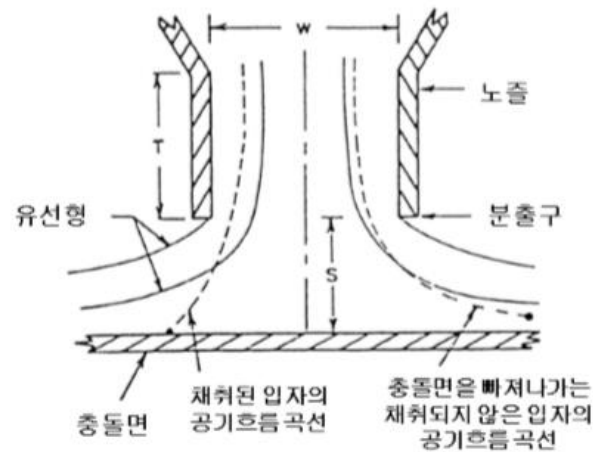
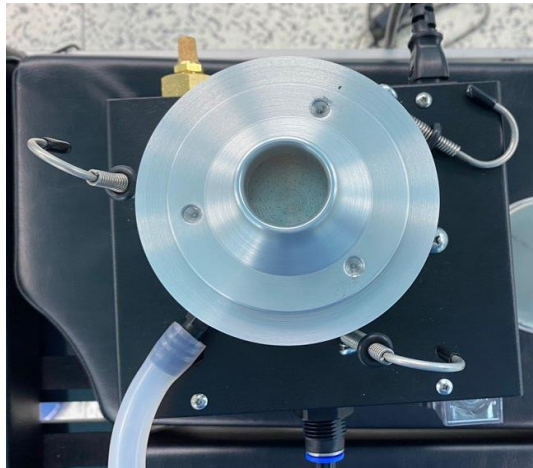
실내 공기를
Bio-air sampler로 흡입



배지에 공기 충돌

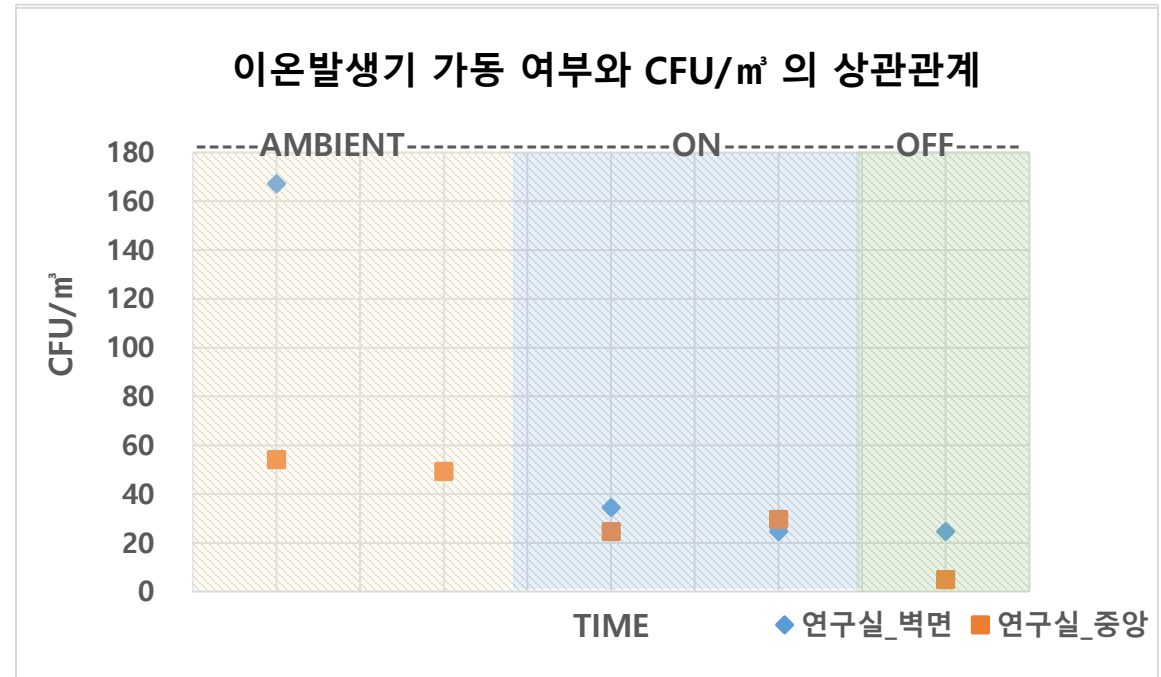
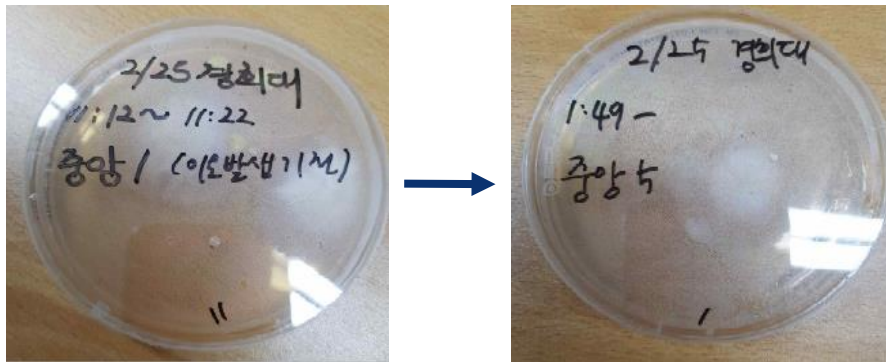


부유세균 흡착된 배지 배양,
균의 집락(colony)수 계산



3. 측정1 — 실험실 (2/2/1)

- 측정 일시 : 2020년 02월 25일, 11:12 – 14:00
- 측정 장소 : 실험실
- 측정 시간 및 유량 : 10min, 20L/min
- 측정결과 (ion, o3 X)



구분		측정 장소	측정값 (CFU/m ³)	살균효율 (%)	측정 장소	측정값 (CFU/m ³)	살균효율 (%)	비고
이온발생기 작동 전 (AMBIENT)		벽면 1	167.1		중앙 1	54.1		
		벽면 2	-	-	중앙 2	49.2		벽면 2 측정 에러
이온발생기 ON	(60min)	벽면 3	34.4	79.41	중앙 3	24.6	52.37	
	(80min)	벽면 4	24.6	85.28	중앙 4	29.5	42.88	
이온발생기 OFF		벽면 5	24.6	85.28	중앙 5	4.9	90.51	

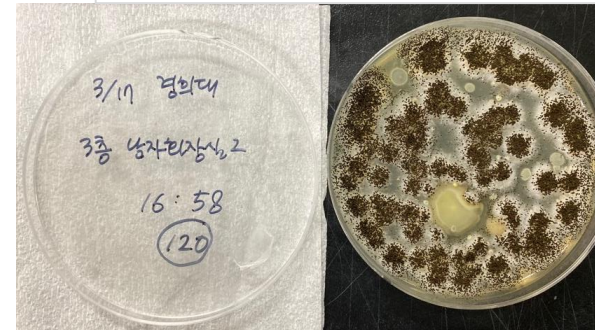
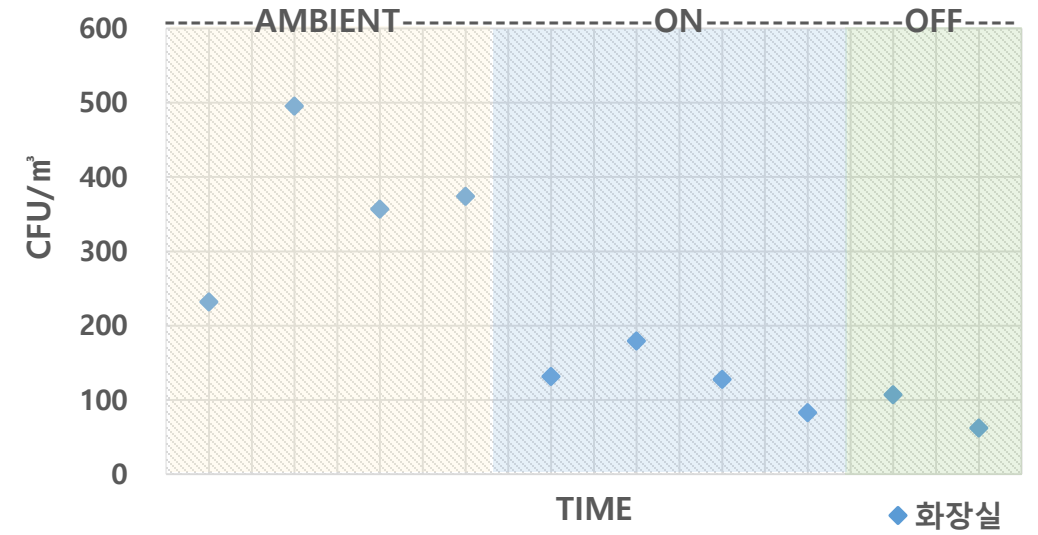


3. 측정2 – 화장실 (3/3/4)

- 측정 일시 : 2020년 03월 17일 16:28 – 03월 18일 15:35
- 측정 장소 : 화장실
- 측정 시간 및 유량 : 10min, 28.3L/min
- 측정결과 (o3 X)

구분		측정 장소	측정값 (CFU/m ³)	평균측정값 (CFU/m ³)	살균효율 (%)	ION	비고
이온발생기 작동전 (AMBIENT)		17-1	231.9824	361.25		ND	
		17-2	495.1265			ND	
		17-3	356.6296			ND	
이온발생기 ON	0min	18-1	373.9417	228.31	58.23	1500	
	60min	18-2	131.5721			3000	
	130min	18-3	179.4294			4500	창문 개방
이온발생기 OFF	20min	18-4	127.6709	94.89	73.73	600	
	50min	18-5	82.81357			650	
	80min	18-6	106.9675			350	
	110min	18-7	62.11018			400	

SONA 가동 여부와 CFU/m³ 의 상관관계



3. 측정3 - ○○숙박시설 (2/2/1)

- 측정 일시 : 2020년 04월 28일, 09:50 - 12:30
- 측정 장소 : ○○숙박시설
- 측정 시간 및 유량 : 20min, 28.3L/min

<소형숙박시설 - 주방> : 세탁기, 냉장고, 싱크대, 인덕션 등

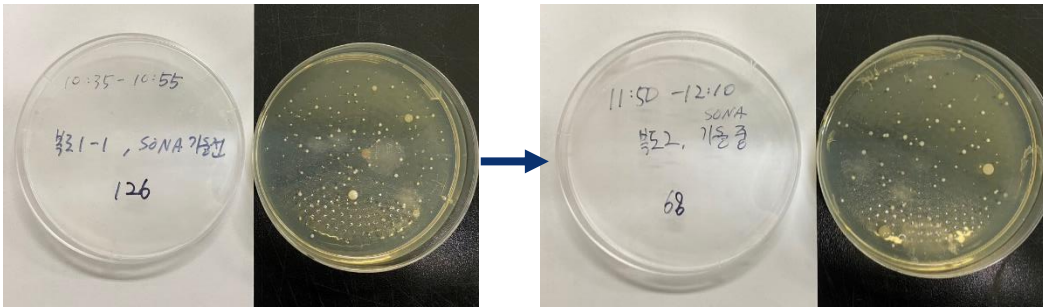


<소형숙박시설 - 복도> : 신발장, 우산꽂이, 빨래건조대, 책상, 프린터, 공기청정기



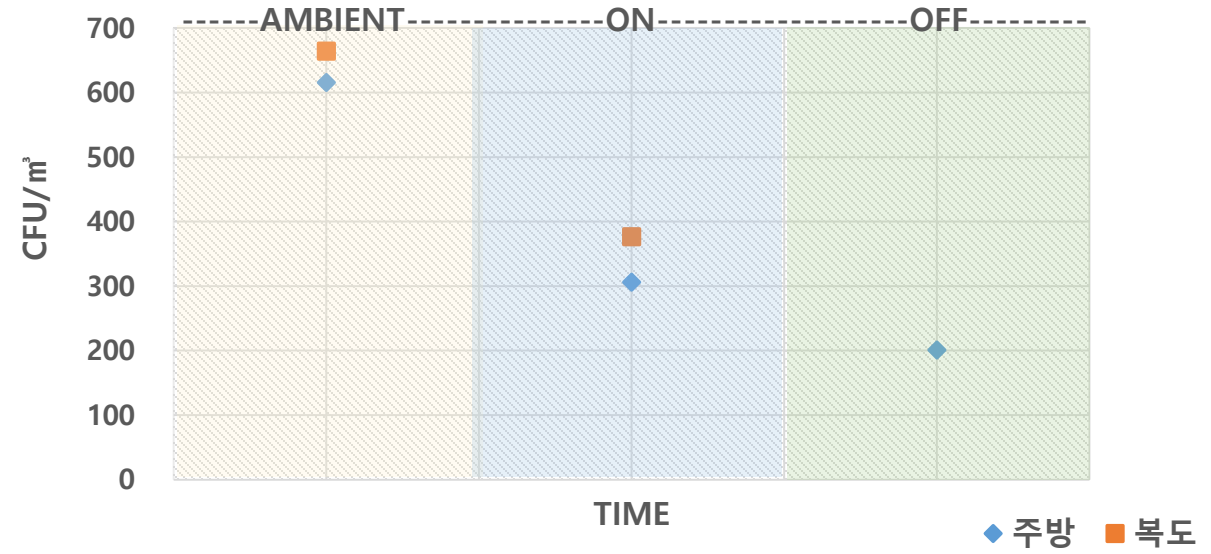
3. 측정3 - ○○숙박시설 (2/2/1)

- 측정 일시 : 2020년 04월 28일, 09:50 - 12:30
- 측정 장소 : ○○숙박시설
- 측정 시간 및 유량 : 20min, 28.3L/min
- 측정결과

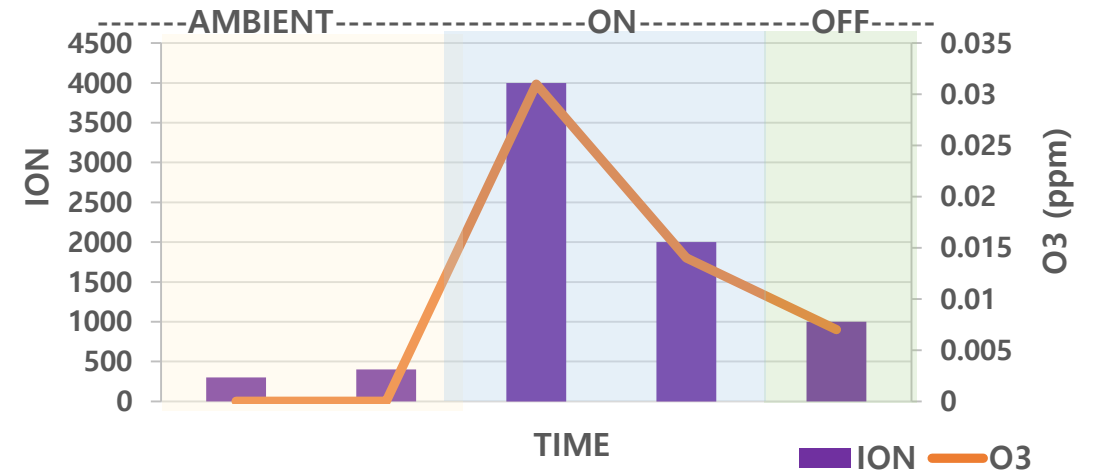


구분	측정 장소	측정값 (CFU/m³)	살균효율 (%)	ION	O3 (ppm)	비고
이온발생기 작동 전 (AMBIENT)	주방1	615.16		300	0	
	복도1	663.99		400	0	복도 공기청정기 가동
이온발생기 ON	40min 주방2	305.77	50.29	4000	0.031	사람 출입, 배기 작동
	5min 복도2	376.44	43.30	2000	0.014	
이온발생기 OFF	주방3	200.60	67.39	1000	0.007	사람 출입, 배기 작동

이온발생기 가동 여부와 CFU/m³의 상관관계

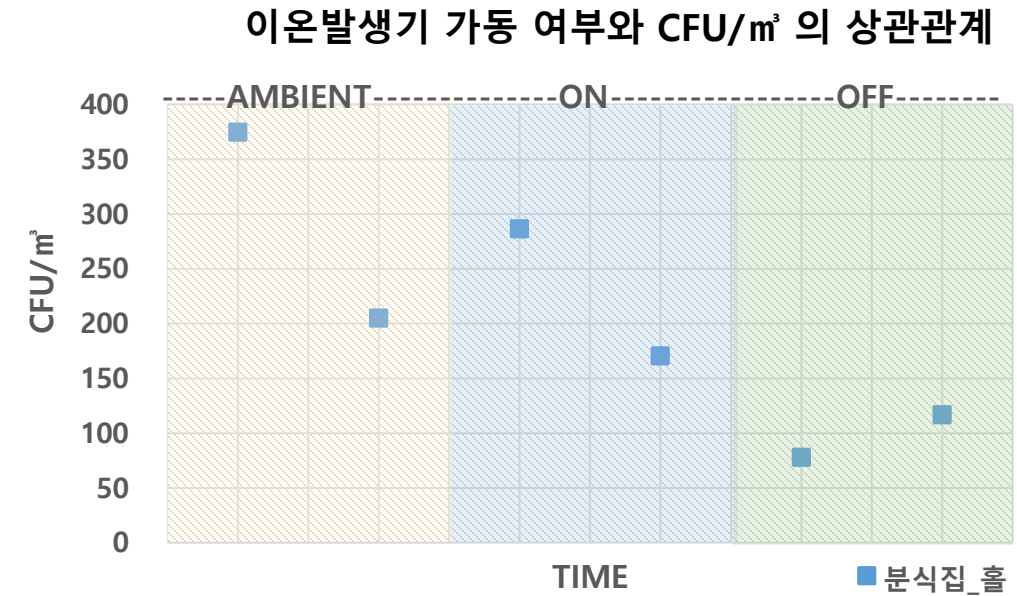
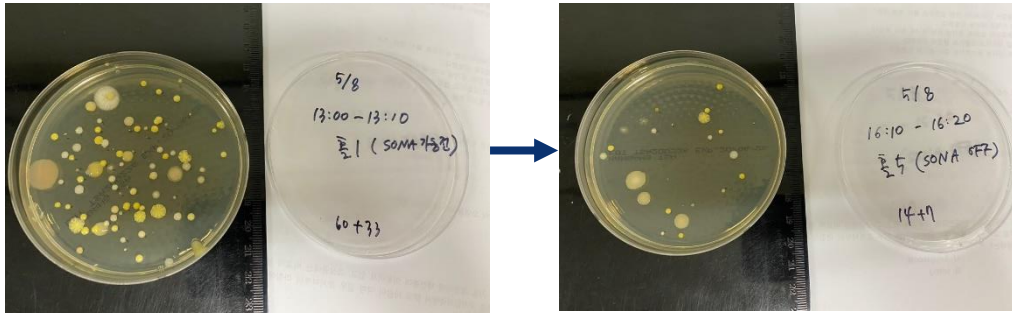


ION과 O3 농도의 상관관계

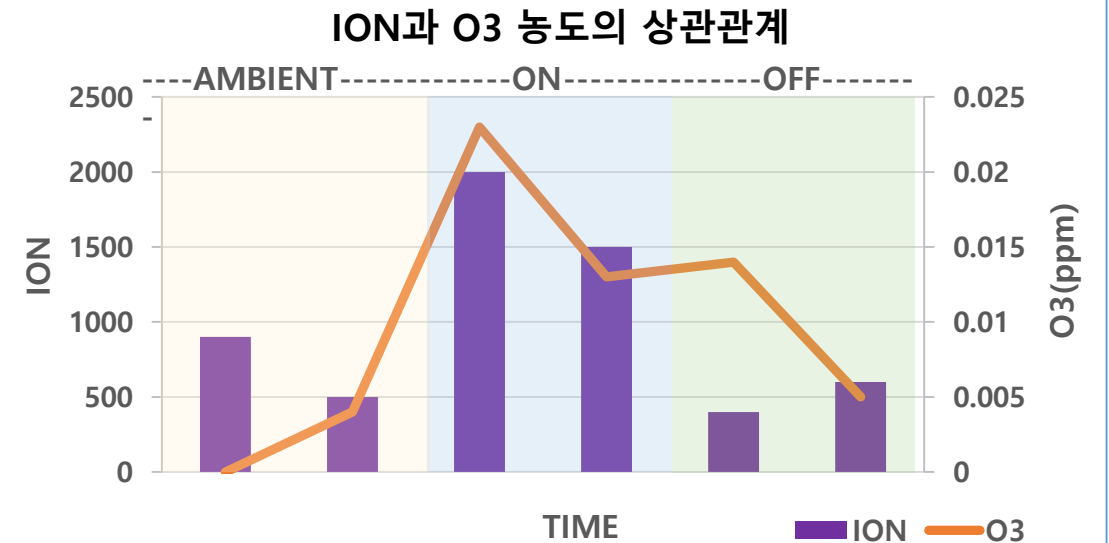


3. 측정4 - ○○분식집 (2/2/2)

- 측정 일시 : 2020년 05월 08일, 13:00 – 16:50
- 측정 장소 : ○○분식집
- 측정 시간 및 유량 : 10min, 28.3L/min
- 측정결과



구분		측정 장소	측정값 (CFU/m³)	평균측정값 (CFU/m³)	살균효율 (%)	ION	O3 (ppm)	비고
이온발생기 작동 전 (AMBIENT)		홀1	374.56	289.96		900	0	
		홀2	205.15			500	0.004	
이온발생기 ON	60min	홀3	286.60	228.56	21.18	2000	0.023	창문닫힘 요리O, 손님5
	120min	홀4	170.52			1500	0.013	요리X, 손님3
이온발생기 OFF	0min	홀5	78.00	97.44	66.40	400	0.014	요리O, 손님3
	30min	홀6	116.88			600	0.005	



3. 측정5 - 수술실 (1/2/2)

- 측정 일시 : 2020년 5월 12일, 09:35 - 16:10
- 측정 장소 : ○○시 외과 수술실
- 측정 시간 및 유량 : 10min, 28.3L/min

<수술실 - OR2>



OR2 sampling 지점

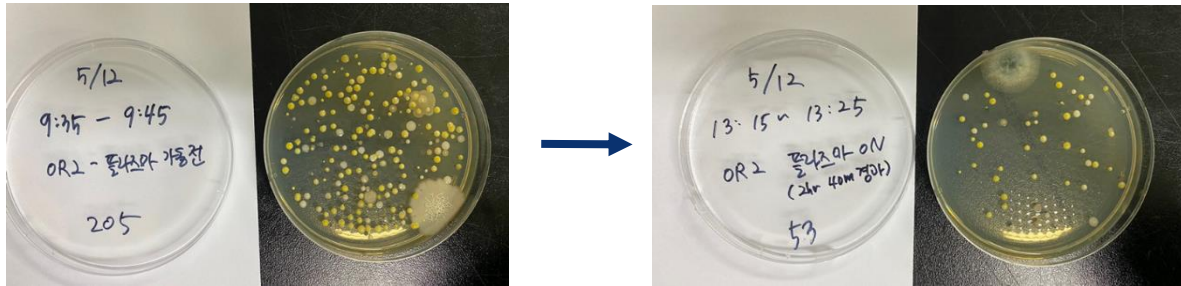
OR2 이온발생기 설치지점



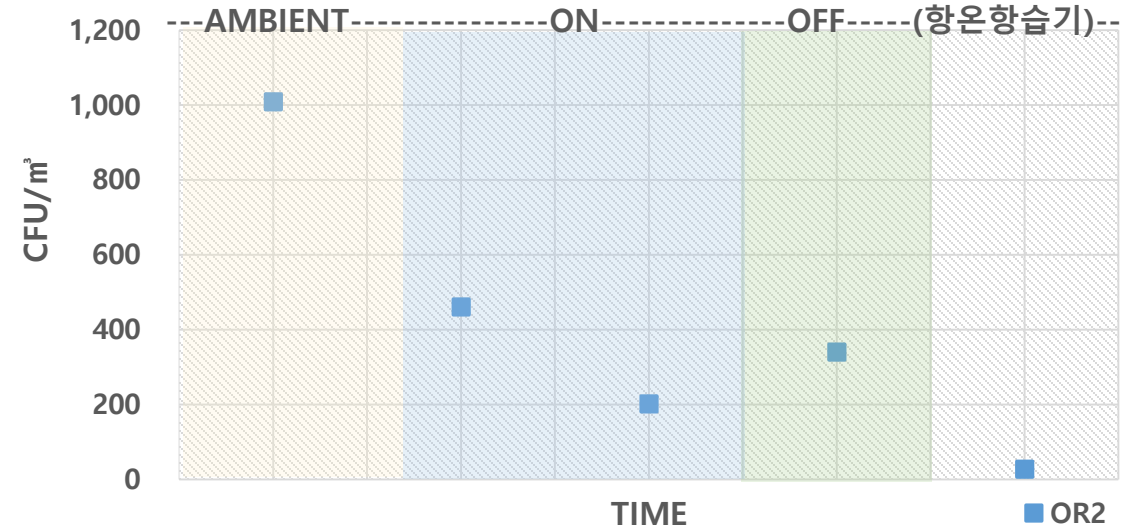
OR2 FAN 설치지점

3. 측정5 — 수술실 (1/2/2)

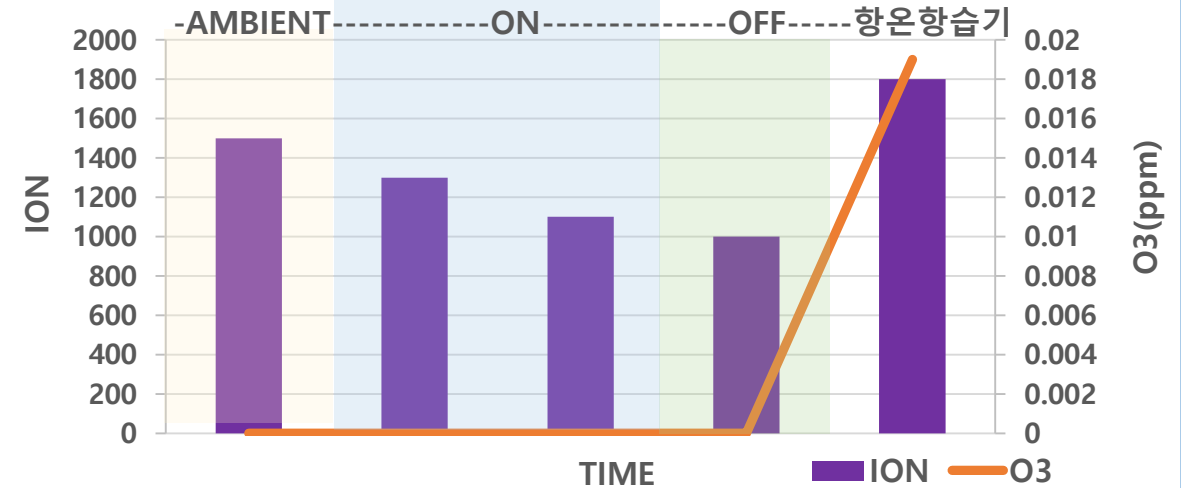
- 측정 일시 : 2020년 5월 12일, 09:35 – 16:10
- 측정 장소 : ○○시 외과 수술실
- 측정 시간 및 유량 : 10min, 28.3L/min
- 측정결과



이온발생기 가동 여부와 CFU/m³의 상관관계



ION과 O3 농도의 상관관계



구분	측정 장소	측정값 (CFU/m³)	평균측정값 (CFU/m³)	살균효율 (%)	ION	O3 (ppm)	비고
이온발생기 작동 전 (AMBIENT)	OR2-1	1008.69	1008.69		1500	0	
이온발생기 ON	160min OR2-2	460.75	331.23	66.86	1300	0	
	210min OR2-3	201.75			1100	0	
이온발생기 OFF	0min OR2-4	339.91	339.91	66.30	1000	0	
	30min OR2-5	27.84	27.84	97.24	1800	0.019	

3. 측정6 – 처치실 (1/2/2)

- 측정 일시 : 2020년 5월 14일, 12:15 – 16:55
- 측정 장소 : ○○시 피부과 처치실
- 측정 시간 및 유량 : 10min, 28.3L/min

<처치실>

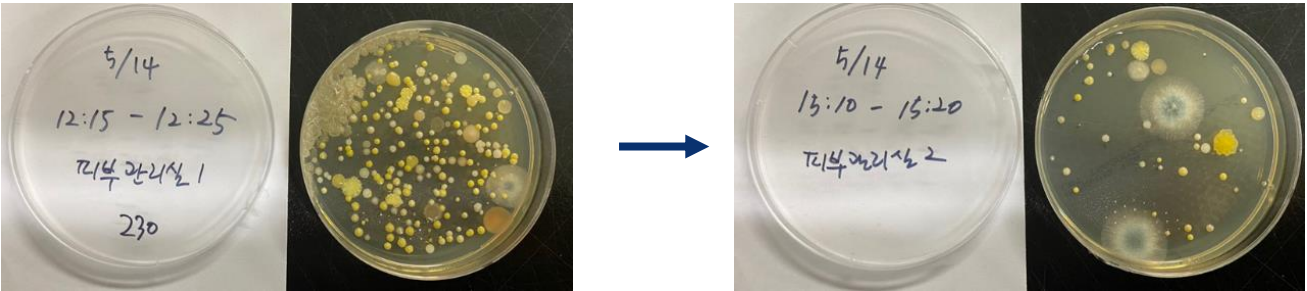


<SONA 설치>

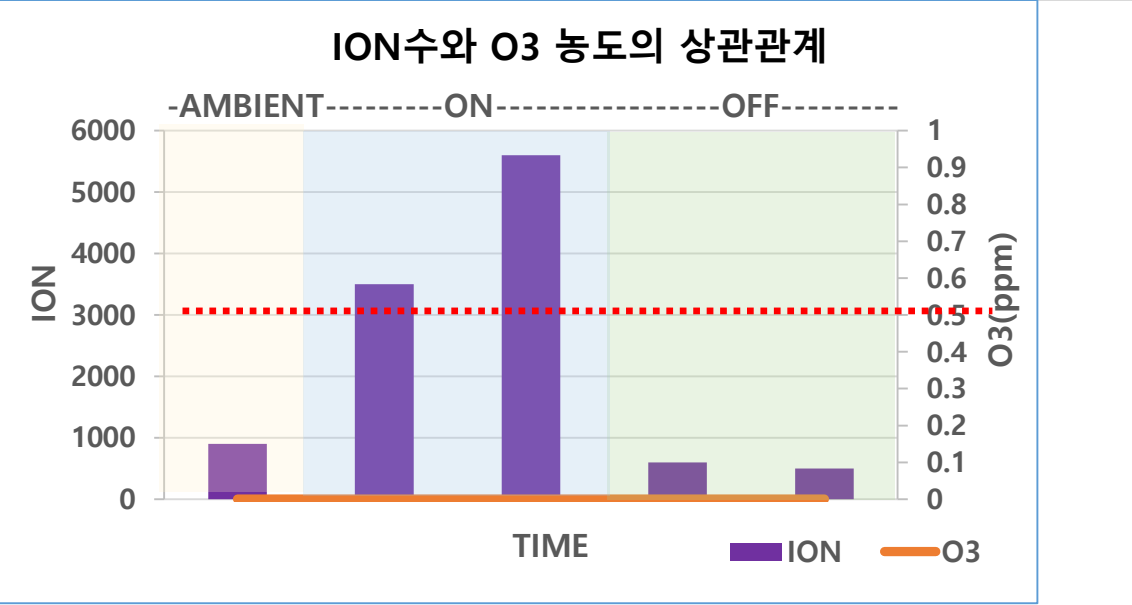
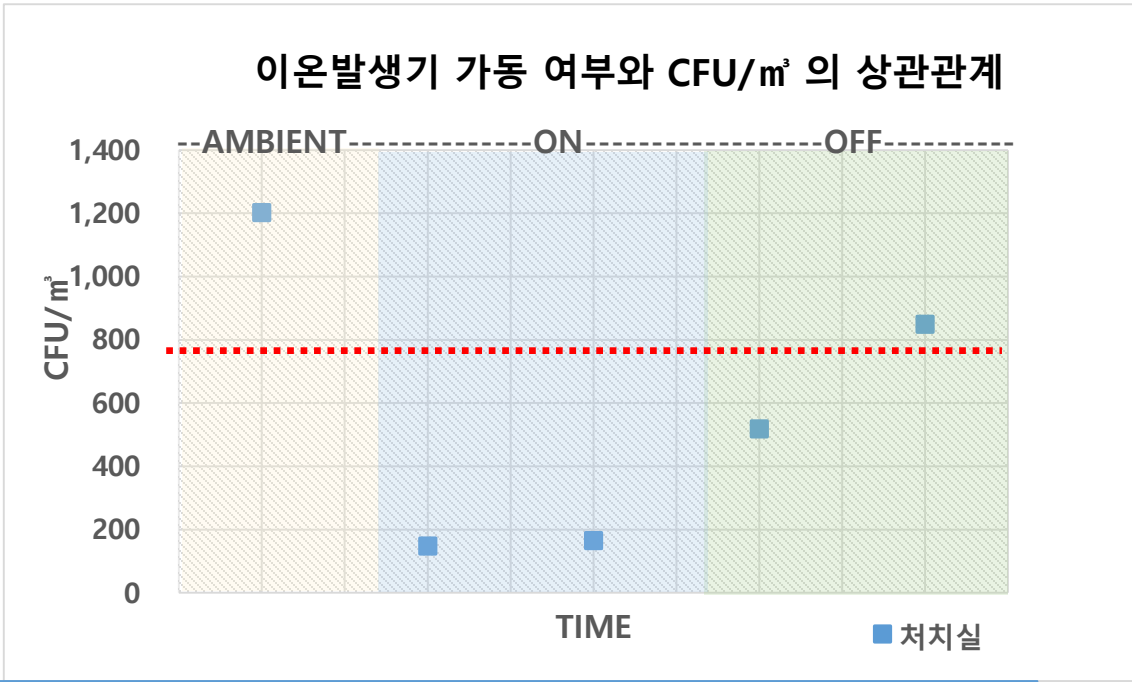


3. 측정6 – 처치실 (1/2/2)

- 측정 일시 : 2020년 5월 14일, 12:15 – 16:55
- 측정 장소 : ㅇㅇ시 피부과 처치실
- 측정 시간 및 유량 : 10min, 28.3L/min
- 측정결과

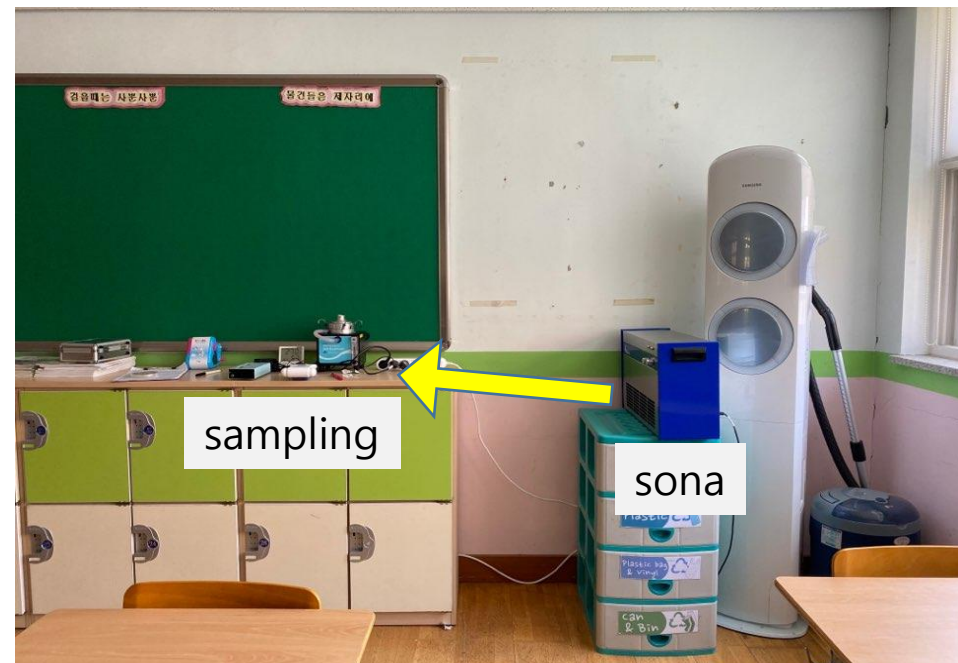
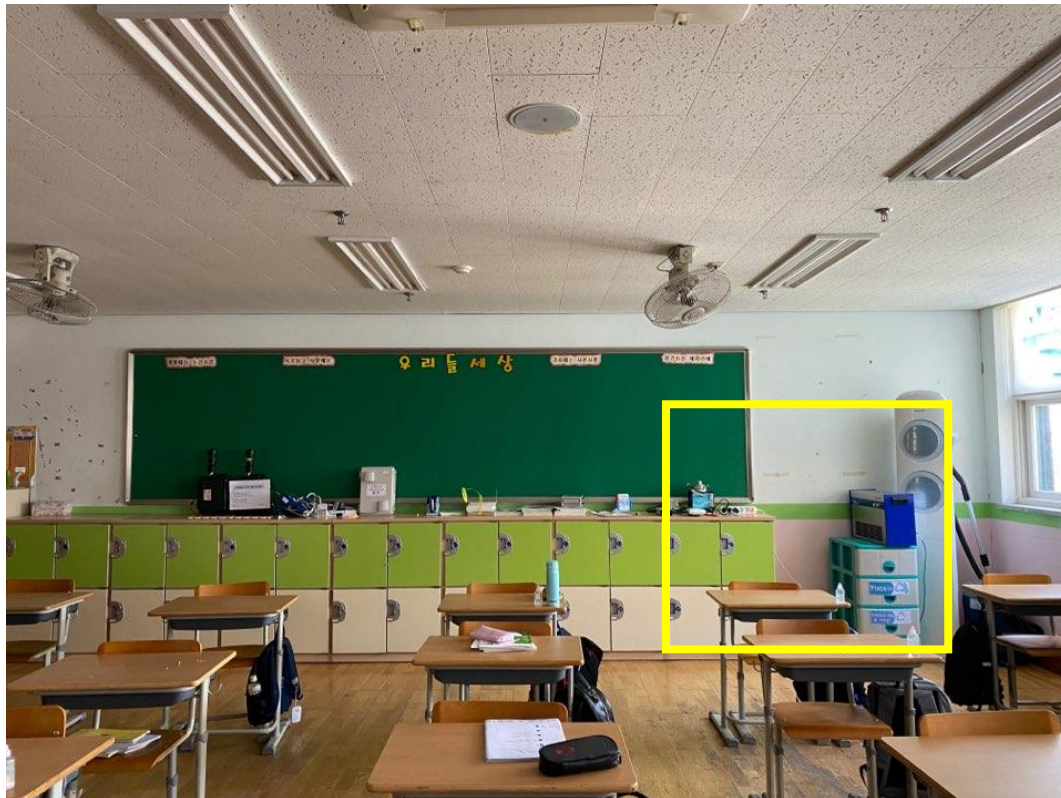


구분		측정장소	측정값 (CFU/㎡)	평균측정값 (CFU/㎡)	살균효율 (%)	ION	O3 (ppm)	비고
이온발생기 작동 전 (AMBIENT)		피부관리실1	1202.80	1202.80		900	0	환기X
이온발생기 ON	80min	피부관리실2	148.01	156.91	86.95	3500	0	환기X
	120min	피부관리실3	165.80			5600	0	환기X
이온발생기 OFF	10min	피부관리실4	518.04	683.82	43.15	600	0	환기X
	40min	피부관리실5	849.59			500	0	환기X



3. 측정7 - 다그초등학교 (3/2/2)

- 측정 일시 : 2020년 6월 10일 07:40 - 6월 12일 15:10
- 측정 장소 : ㅇㅇ시 다그초등학교 6학년 1반
- 측정 시간 및 유량 : 10min, 28.3L/min



3. 측정7 - □ □ 초등학교 (3/2/2)

- 측정 일시 : 2020년 6월 10일 07:40 - 6월 12일 15:10
- 측정 장소 : ○ ○ 시 □ □ 초등학교 6학년 1반
- 측정 시간 및 유량 : 10min, 28.3L/min
- 측정결과

✓ 3일 연속 측정 :

6월 10일(이호현), 11일(권예림), 12일(김도윤) -> 오차발생

✓ ~~6학년 1반 -3 (6.11)~~ : 배지상태 오염 추정(colony 수 912)

(sampler air hole : 3~400개 기준)

✓ 6월 10일 : ION, O3 측정 불가, 6월 12일 O3 측정 불가

✓ 살균효율

✓ 10min으로 1회 sampling

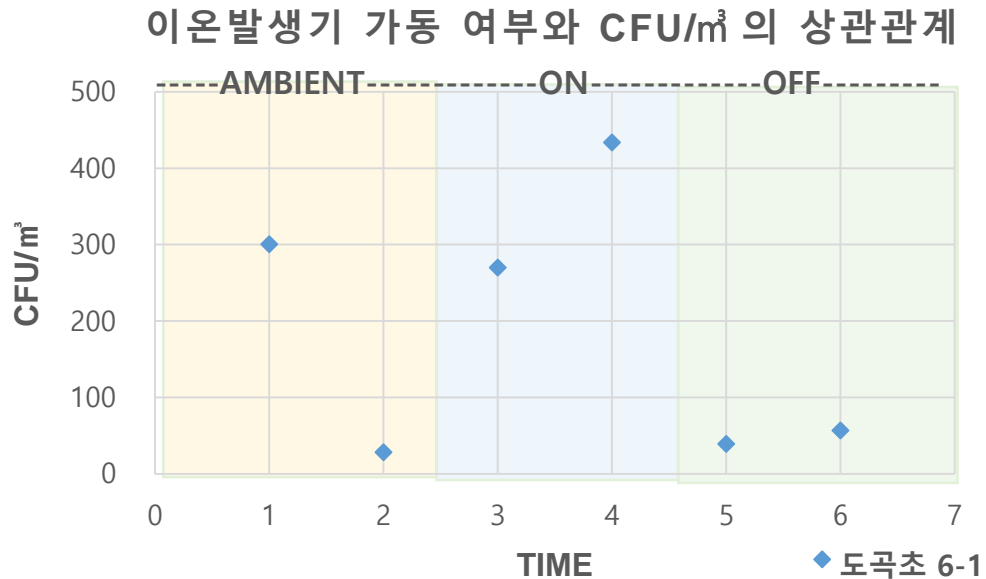
-> 총 공기채취량 : (10 * 28.3L/min)= 283.00L 기준초과

(실내공기질공정시험기준 : 250L이하)

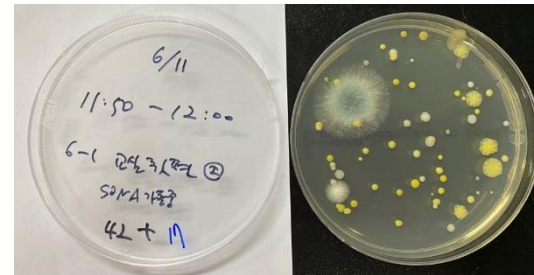
구분		측정 장소	Sampling 시간	측정값 (CFU/㎥)	평균측정값 (CFU/㎥)	살균효율 (%)	온도	습도	ION	O3 (ppm)	비고
이온발생기 작동 전 (AMBIENT)		6학년 1반 -1 (6.10)	07:41-07:51	300.41	164.41		28.6	51	ND	ND	
		6학년 1반 -2 (6.10)	14:10-14:20	28.41			26.5	50	ND	ND	AC ON
		6학년 1반 -3 (6.11)	07:00-07:10	-			28.1	59	ND	ND	
이온발생기 ON	160min	6학년 1반 -4 (6.11)	11:50-12:00	270.17	351.94	-	26.8	57	7500	0	AC ON 복도창문, 앞문 열림
	210min	6학년 1반 -5 (6.11)	13:55-14:05	433.70			26.8	55	4000	0	AC ON 앞문 열림
이온발생기 OFF	16hr	6학년 1반 -6 (6.12)	08:10-08:20	39.27	47.96	70.83	28.1	57	8500	ND	
	25hr	6학년 1반 -7 (6.12)	15:00-15:10	56.65			25.6	59	8000	ND	

3. 측정7 - 도곡초등학교 (3/2/2)

- 측정 일시 : 2020년 6월 10일 07:40 - 6월 12일 15:10
- 측정 장소 : 도곡초등학교 6학년 1반
- 측정 시간 및 유량 : 10min, 28.3L/min
- 측정결과



- AMBIENT
- ION, O3 : ND



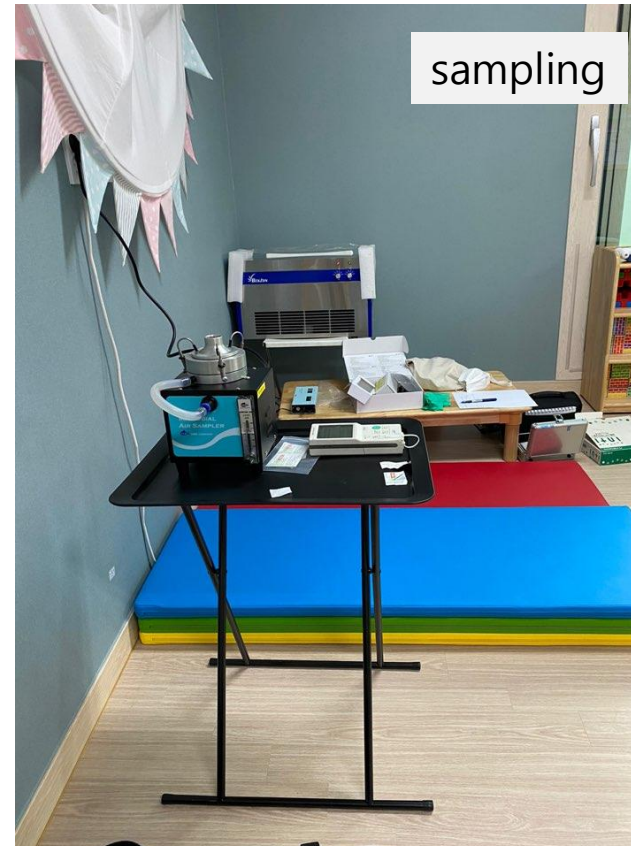
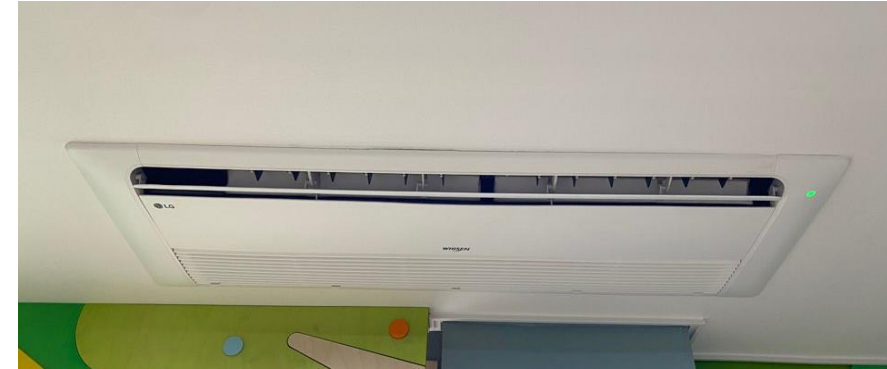
- SONA ON
- ION : 4000-7500
- O3 : 0.000 ppm



- SONA OFF
- ION : 8000-8500
- O3 : ND

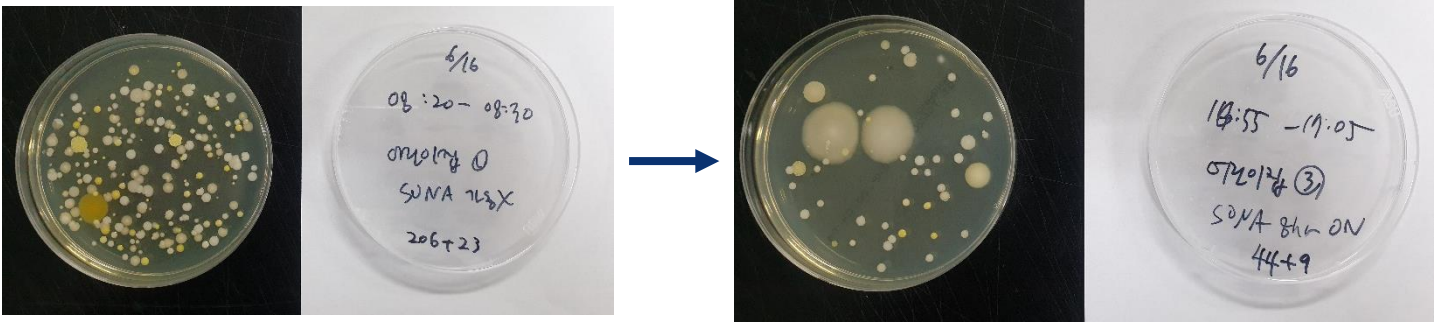
3. 측정8 - 어린이집 (3/2/1)

- 측정 일시 : 2020년 6월 15일 08:20 - 6월 16일 17:35
- 측정 장소 : ○○시 ○○구 어린이집
- 측정 시간 및 유량 : 10min, 28.3L/min
- 측정결과



3. 측정8 – 어린이집 (3/2/1)

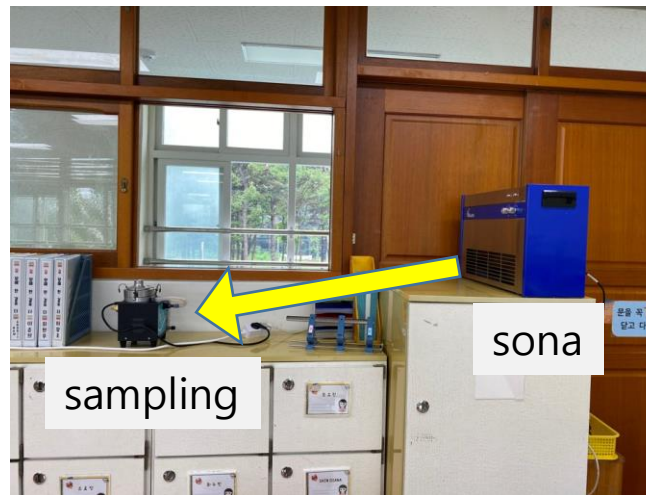
- 측정 일시 : 2020년 6월 15일 08:20 - 6월 16일 17:35
- 측정 장소 : ○○시 □□ 어린이집
- 측정 시간 및 유량 : 10min, 28.3L/min
- 측정결과



구분		측정 장소	측정값 (CFU/m³)	평균측정값 (CFU/m³)	살균효율 (%)	온도	습도	ION	O3 (ppm)	비고
이온발생기 작동 전 (AMBIENT)		어린이집 -1(6.15)	562.78	678.36	-	25.5	62	7500	0.000	환기+청소 선생님7, 어린이2 창문닫힘, 에어컨 X, 선생님2
		어린이집 -2(6.15)	268.46			24.9	36	1700	0.005	
		어린이집 -3(6.16)	1203.83			25.6	62	400	0.000	
이온발생기 ON	4hr	어린이집 -4(6.16)	1034.23	322.49	52.46	25.7	57	800	0.029	점심시간+낮잠시간 창문 열림, 에어컨X, 선생님3, 어린이7
	8hr	어린이집 -5(6.16)	201.55	201.55	70.29	25.2	55	5100	0.058	창문 열림, 에어컨O, 선생님5
이온발생기 OFF	10min	어린이집 -6(6.16)	289.84	289.84	57.27	25.2	57	4100	0.025	창문 열림, 에어컨 O, 선생님3

3. 측정9 - ○○초등학교 (1/0/1)

- 측정 일시 : 2020년 6월 18일 07:39 - 13:59
- 측정 장소 : ○○시 ○○초등학교 3학년 1반
- 측정 시간 및 유량 : (4.25min) *2, 28.3L/min
- 측정결과



3. 측정9 - ○ ㅈ 초등학교 (1/0/1)

- 측정 일시 : 2020년 6월 18일 07:39 - 13:59
- 측정 장소 : ○ ○ 시 ○ ㅈ 초등학교 3학년 1반
- 측정 시간 및 유량 : (4.25min) * 2, 28.3L/min
- 측정결과

✓ 4.25min으로 2회 sampling

-> 총 공기채취량 : (4.25 * 28.3L/min) * 2 = 240.55L

(실내공기질공정시험기준 : 250L이하)

✓ ION COUNTER 측정값 불안정

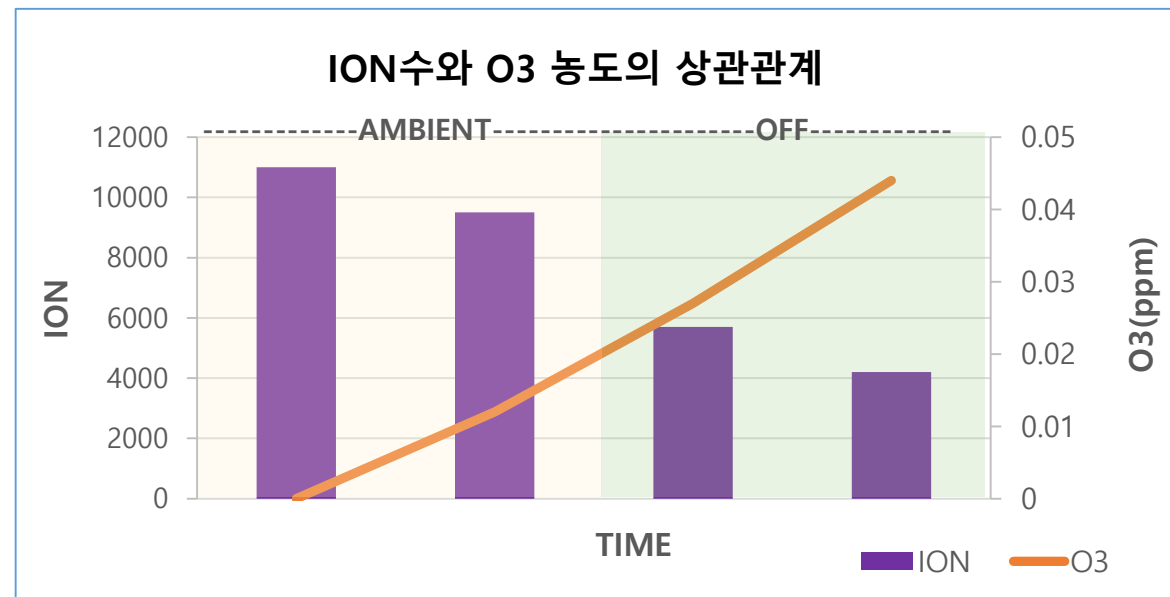
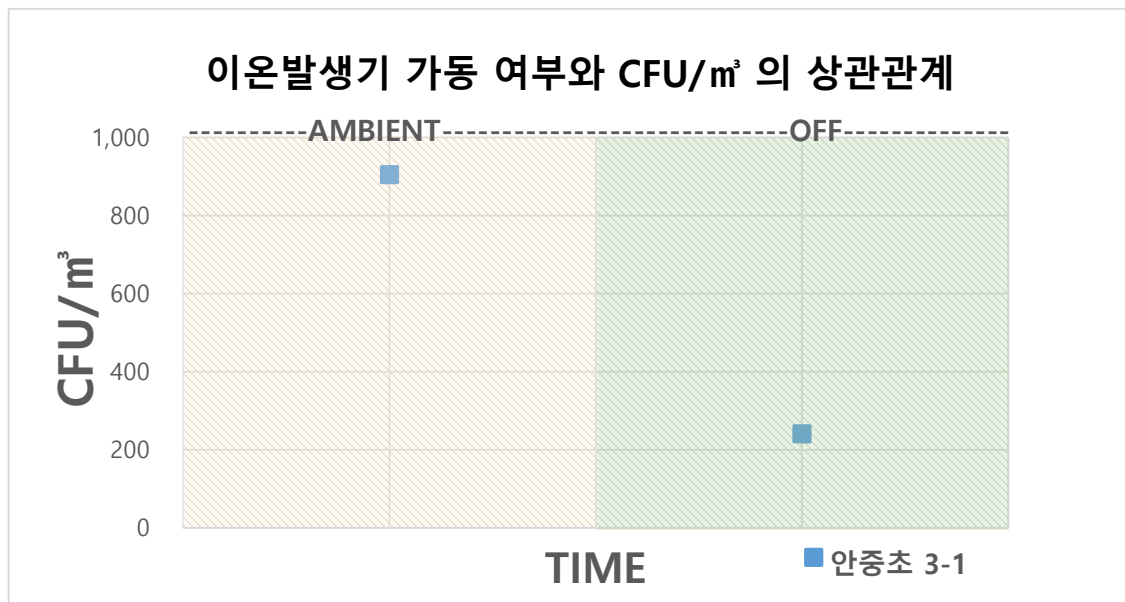
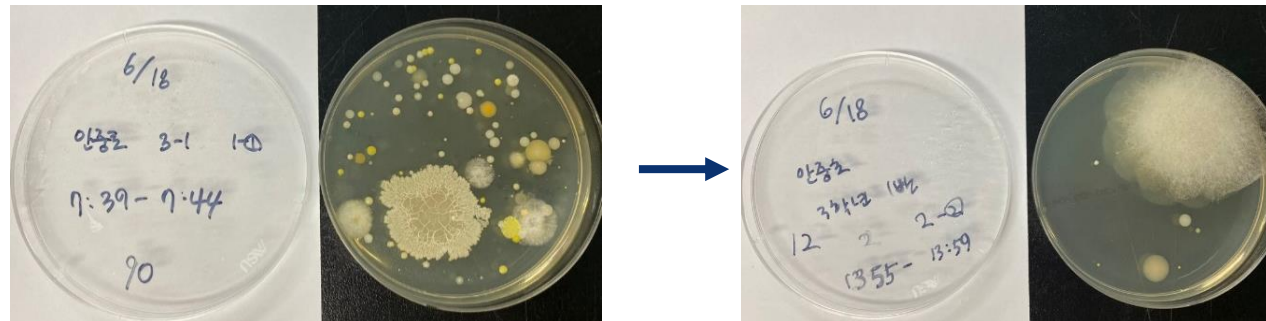
구분		측정 장소	Smapling 시간	측정값 (CFU/㎥)	총 측정값 (CFU/㎥)	살균효율 (%)	온도	ION	O3 (ppm)	비고
이온발생기 작동 전 (AMBIENT)		3학년 1반 - 1(1)	07:39-07:43	846.92	904.96	-	24.6	11000	0.000	복도+ 외기 창문, 앞+뒷문 열림
		3학년 1반 -1(2)	08:04-08:08	58.04			24.2	9500	0.012	복도+ 외기 창문, 앞+뒷문 열림
이온발생기 OFF	5min	3학년 1반 -2(1)	13:30-13:34	141.44	241.18	73.34	25.2	5700	0.027	선생님 1 복도+ 외기 창문, 앞+뒷문 열림
	30min	3학년 1반 -2(2)	13:55-13:59	99.74			24.9	4200	0.044	(13:45-13:55 - 학생 2 청소중) 복도+ 외기 창문, 뒷문 열림

3. 측정9 - ㅇㅇ초등학교 (1/0/1)

- 측정 일시 : 2020년 6월 18일 07:39 - 13:59
- 측정 장소 : ㅇㅇ시 ㅇㅇ초등학교 3학년 1반
- 측정 시간 및 유량 : (4.25min) *2, 28.3L/min
- 측정결과

- AMBIENT
- ION : 9500-11000
- O3 : 0.000-0.012ppm

- SONA OFF
- ION : 4200-5700
- O3 : 0.027-0.044ppm



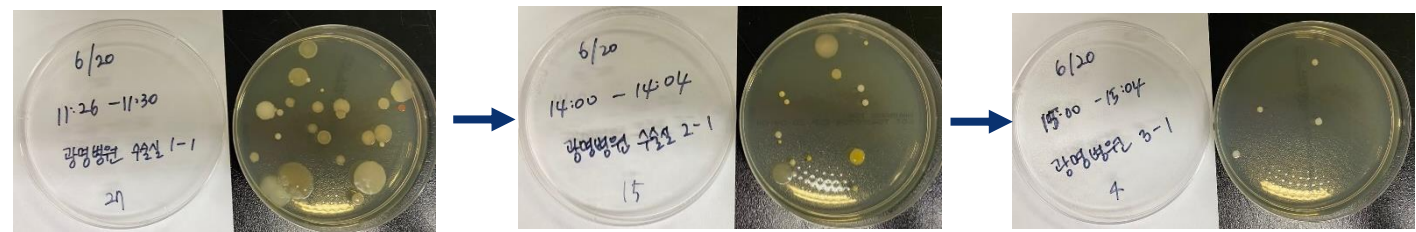
3. 측정10 - ㄱ 외과 (1/1/1)

- 측정 일시 : 2020년 6월 20일 11:30 - 15:30
- 측정 장소 : ○○시 외과 수술실
- 측정 시간 및 유량 : (4.25min) *2, 28.3L/min
- 측정결과



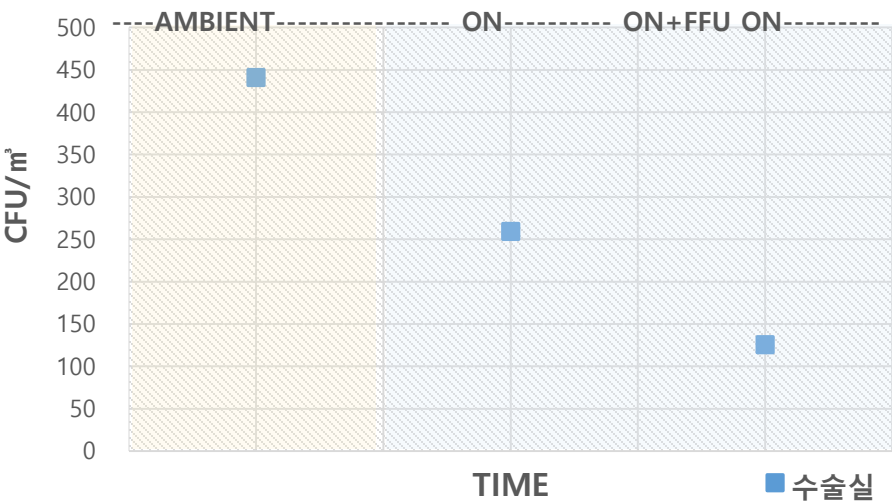
3. 측정10 - ㄱ 외과 (1/1/1)

- 측정 일시 : 2020년 6월 20일 11:30 - 15:30
- 측정 장소 : ㅇㅇ시 외과 수술실
- 측정 시간 및 유량 : (4.25min) *2, 28.3L/min
- 측정결과

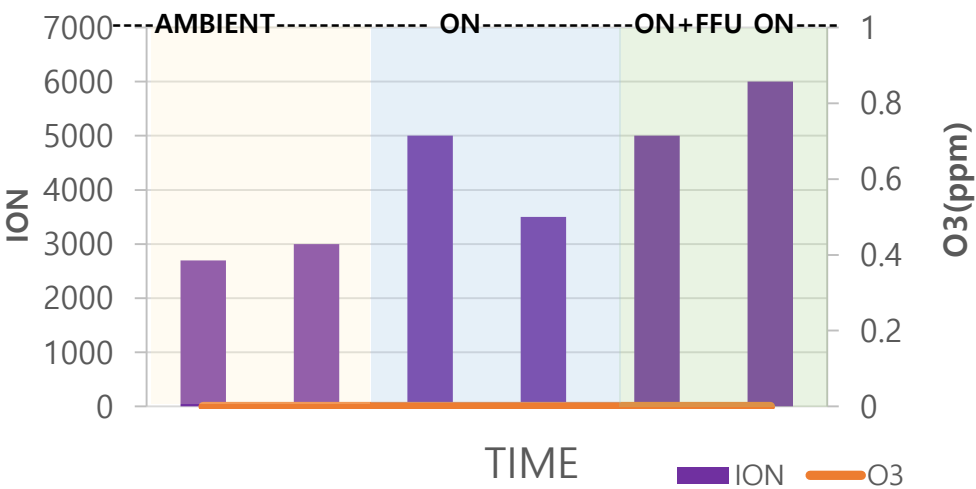


구분		측정장소	측정값 (CFU/㎥)	평균측정값 (CFU/㎥)	살균효율 (%)	온도	ION	O3 (ppm)	PM 10	PM 2.5	비고
이온발생기 작동 전 (AMBIENT)		수술실 -1(1)	232.57	440.91		24.7	2700	ND	14	5	
		수술실 -1(2)	208.35			25.7	3000	ND	14	5	
이온발생기 ON	120min	수술실 -2(1)	125.43	259.08	41.24	26.7	5000	ND	21	9	
	145min	수술실 -2(2)	133.65			26.4	3500	ND	23	11	
이온발생기 , FFU ON	10min	수술실 -3(1)	33.44	125.20	71.60	26.6	5000	ND	18	7	
	30min	수술실 -3(2)	91.76			26.0	6000	ND	17	7	

이온발생기 가동 여부와 CFU/㎥ 의 상관관계



ION수와 O3 농도의 상관관계



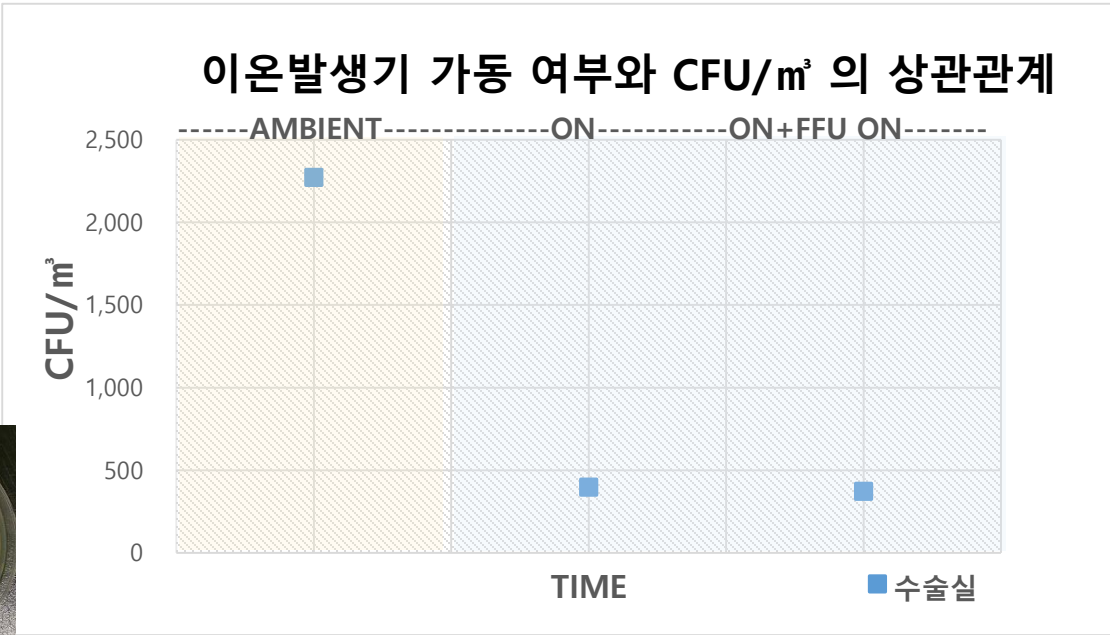
3. 측정11 - ○○시외과 (1/1/1)

- 측정 일시 : 2020년 6월 21일 11:00 - 15:19
- 측정 장소 : ○○시 ○○시외과 수술실
- 측정 시간 및 유량 : (4.25min) *2, 28.3L/min

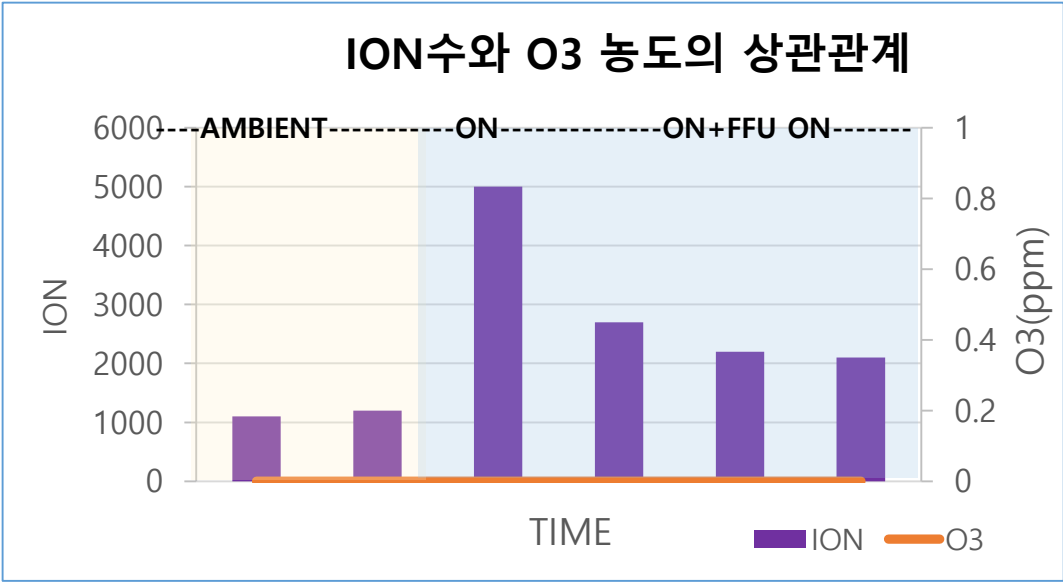


3. 측정11 - ○○시 ○○외과 (1/1/1)

- 측정 일시 : 2020년 6월 21일 11:00 - 15:19
- 측정 장소 : ○○시 ○○외과 수술실
- 측정 시간 및 유량 : (4.25min) *2, 28.3L/min
- 측정결과

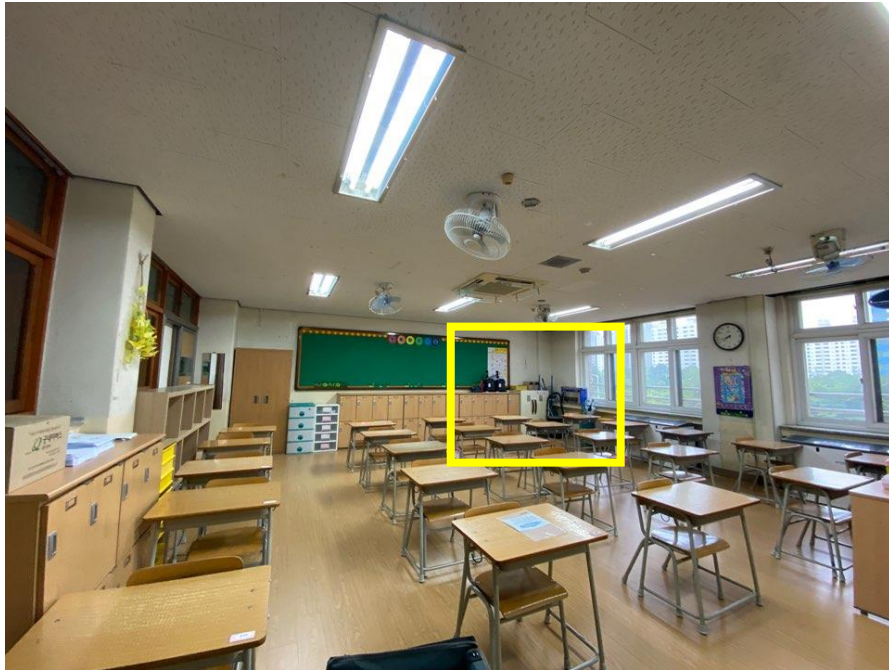


구분		측정장소	측정값 (CFU/m³)	평균측정값 (CFU/m³)	살균효율 (%)	온도	ION	O3 (ppm)	PM 10	PM 2.5	비고
이온발생기 작동 전 (AMBIENT)		수술실 -1(1)	1366.14	2271.32	-	27.4	1100	0	18	7	
		수술실 -1(2)	905.17			27.4	1200	0	18	7	
이온발생기 ON	120min	수술실 -2(1)	151.92	396.19	82.56	29.5	5000	0	30	16	
	145min	수술실 -2(2)	244.27			28.9	2700	0	28	14	
이온발생기 , FFU ON	10min	수술실 -3(1)	219.22	371.08	83.66	29.2	2200	0	10	2	
	30min	수술실 -3(2)	151.87			29.4	2100	0	11	3	



3. 측정12 - ㅅㅅ초등학교 (1/0/1)

- 측정 일시 : 2020년 6월 24일 07:25 - 14:50
- 측정 장소 : ㅇㅇ시 ㅅㅅ초등학교 2학년 3반
- 측정 시간 및 유량 : 10min, 20.0L/min
- 측정결과



3. 측정12 - ㅅㅅ초등학교 (1/0/1)

- 측정 일시 : 2020년 6월 24일 07:25 - 14:50
- 측정 장소 : ㅇㅇ시 ㅅㅅ초등학교 2학년 3반
- 측정 시간 및 유량 : 10min, 20.0L/min
- 측정결과

✓ 10min으로 1회 sampling

-> 총 공기채취량 : $(10 * 20.0\text{L}/\text{min}) = 200.00\text{L}$

(실내공기질공정시험기준 : 250L이하)

✓ ION COUNTER 측정값 불안정

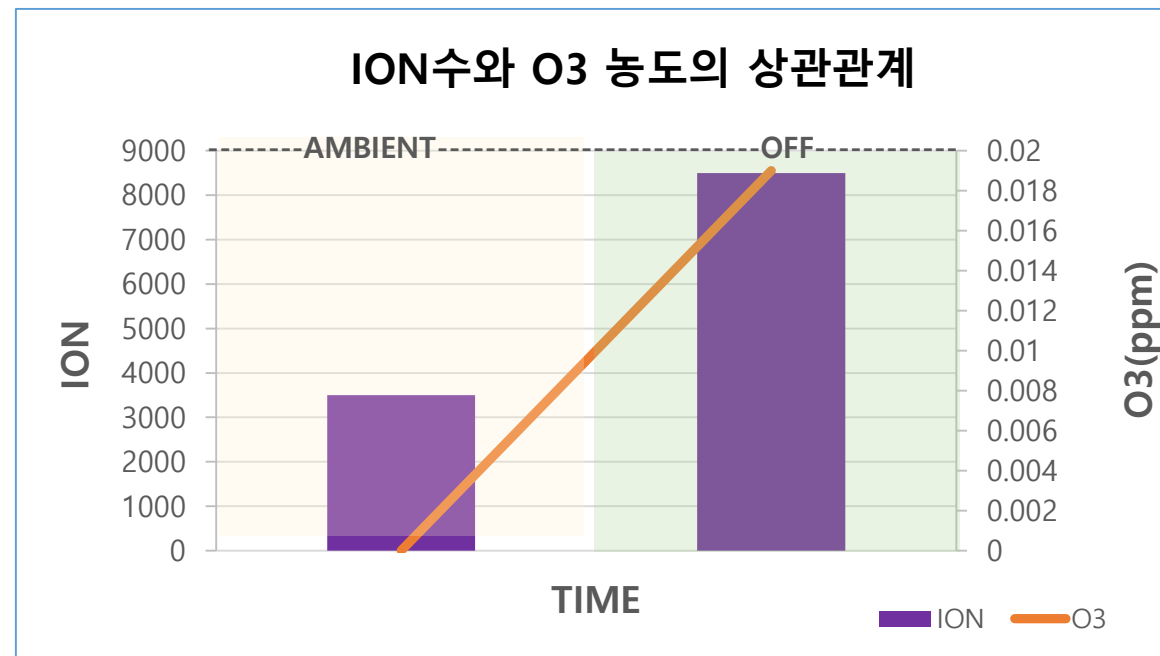
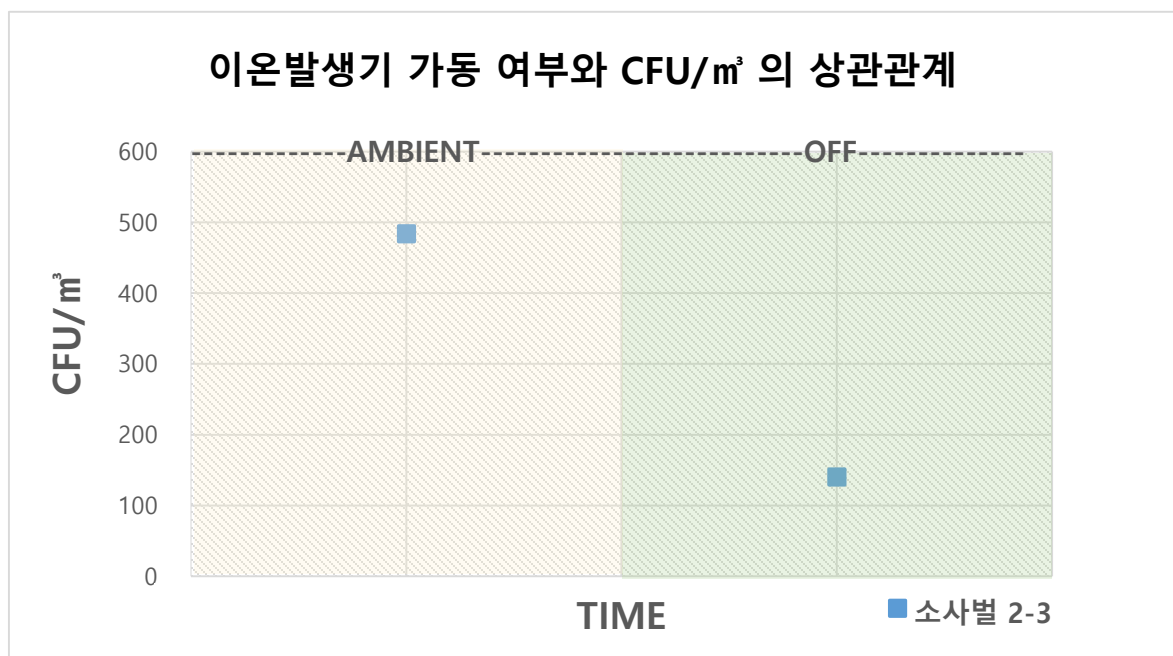
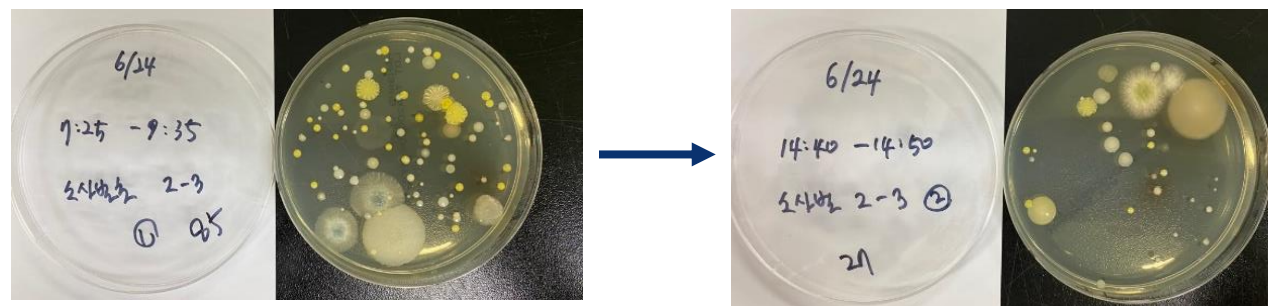
구분	측정 장소	Sampling 시간	측정값 (CFU/㎥)	평균측정값 (CFU/㎥)	살균효율 (%)	온도	습도	ION	O3 (ppm)	비고
이온발생기 작동 전 (AMBIENT)	2학년 3반 -1	07:25-07:35	483.54	483.54	-	27.2	66.1	3500	0.000	
이온발생기 OFF (10min)	2학년 3반 -2	14:40-14:50	139.95	139.95	71.06	24.9	73.9	8500	0.019	AC ON

3. 측정12 - 소사초등학교 (1/0/1)

- 측정 일시 : 2020년 6월 24일 07:25 - 14:50
- 측정 장소 : 소사초등학교 2학년 3반
- 측정 시간 및 유량 : 10min, 20.0L/min
- 측정결과

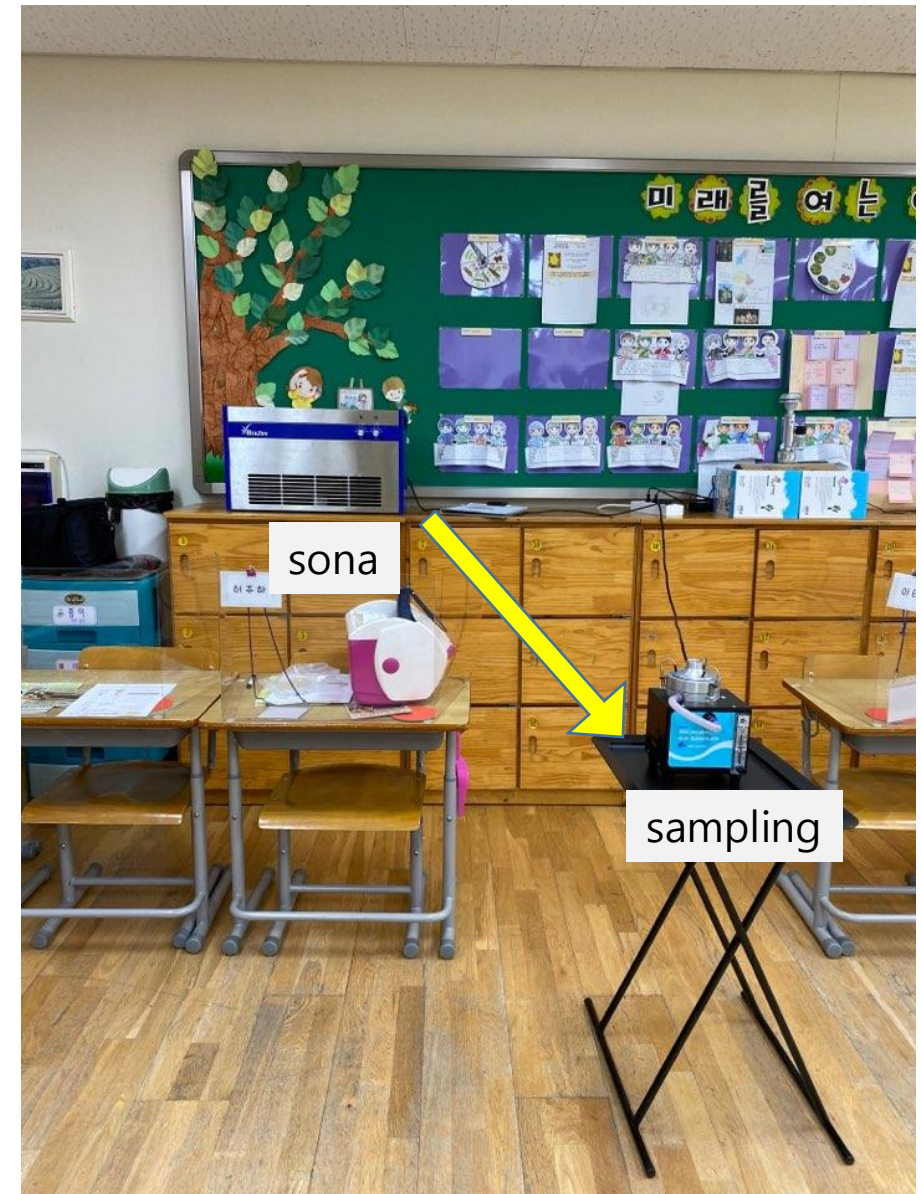
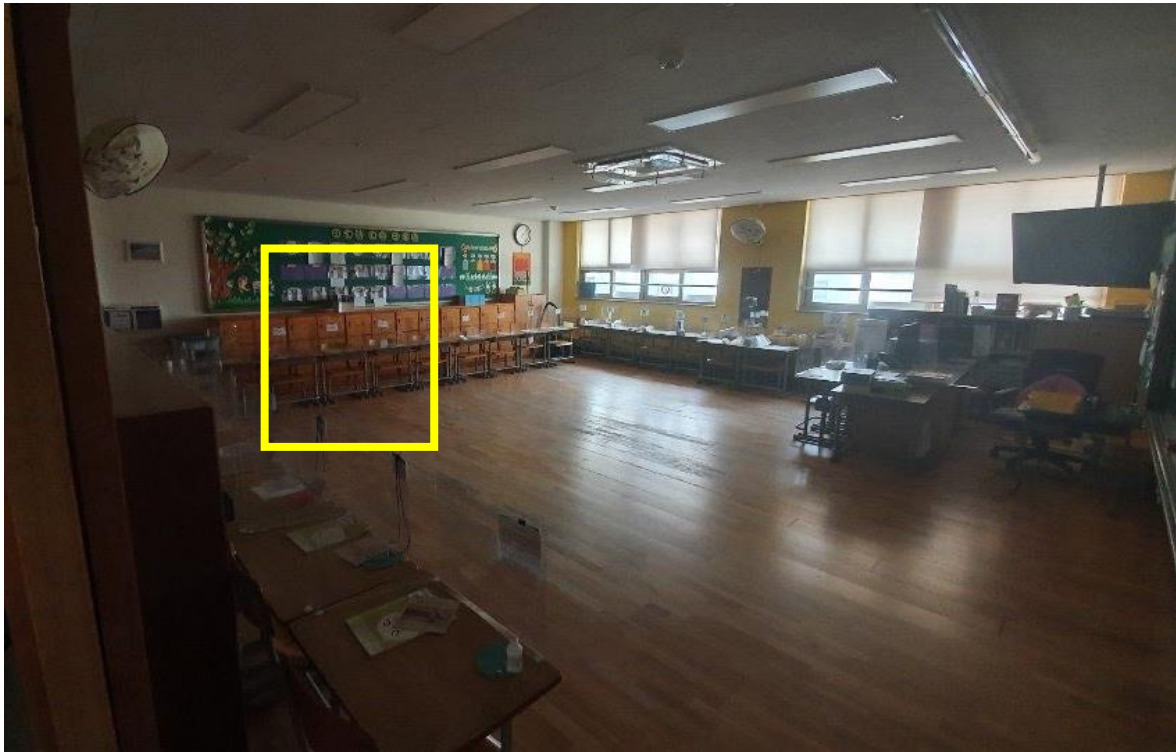
- AMBIENT
- ION : 3500
- O3 : 0.000ppm

- SONA OFF
- ION : 8500
- O3 : 0.019ppm



3. 측정13 - □초등학교 (1/0/1)

- 측정 일시 : 2020년 7월 8일 07:40 - 14:30
- 측정 장소 : ○○시 □초등학교 4학년 3반
- 측정 시간 및 유량 : 10min, 20.0L/min
- 측정결과



3. 측정13 - □ ㅈ 초등학교 (1/0/1)

- 측정 일시 : 2020년 7월 8일 07:40 - 14:30
- 측정 장소 : ㅇㅇ시 □ㅈ초등학교 4학년 3반
- 측정 시간 및 유량 : 10min, 20.0L/min
- 측정결과
 - ✓ 10min으로 1회 sampling
-> 총 공기채취량 : (10 * 20.0L/min)= 200.00L
(실내공기질공정시험기준 : 250L이하)
 - ✓ AMBIENT 상태 : 2번 sampling
 - ✓ ION COUNTER 불안정 -> 백슨 ION COUNTER 사용

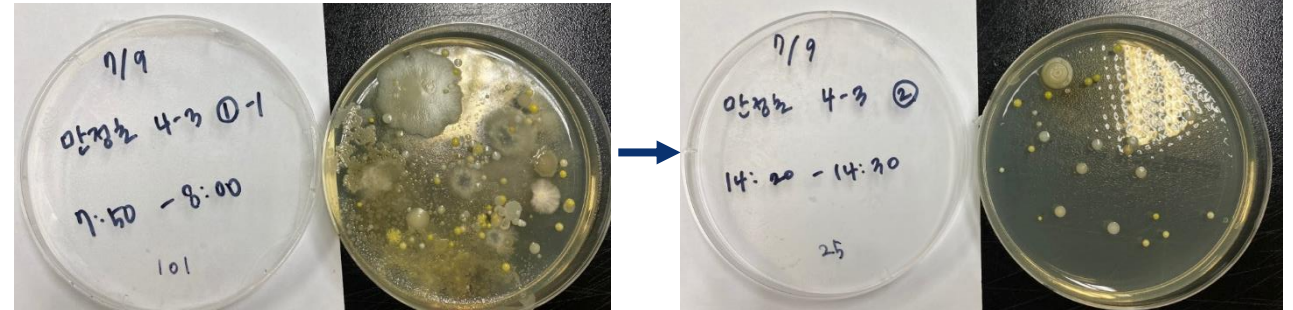
구분	측정 장소	Sampling 시간	측정값 (CFU/㎥)	평균측정값 (CFU/㎥)	살균효율 (%)	온도	습도	ION	O3 (ppm)	비고
이온발생기 작동 전 (AMBIENT)	4학년 3반 -1	07:40-07:50	405.82	493.88	-	25.6	68	1200	0	
	4학년 3반 -2	07:50-08:00	581.95			26.0	67	100	0	
이온발생기 OFF (10min)	4학년 3반 -3	14:20-14:30	130.13	130.13	73.65	25.3	53	1700	0	학생1, 선생님 1, 외기 창문 열림 AC ON

3. 측정13 - □ 초등학교 (1/0/1)

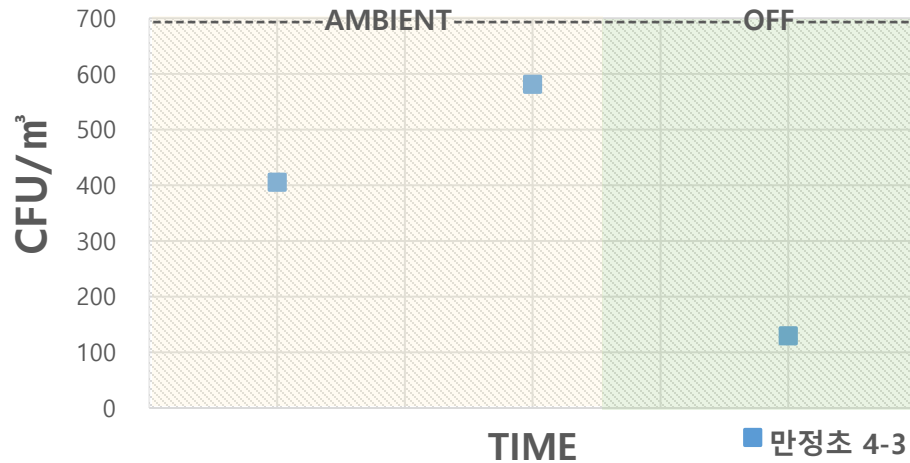
- 측정 일시 : 2020년 7월 8일 07:40 - 14:30
- 측정 장소 : ○ ○ 시 □ 초등학교 4학년 3반
- 측정 시간 및 유량 : 10min, 20.0L/min
- 측정결과

- AMBIENT
- ION : 1200
- O3 : 0.000ppm

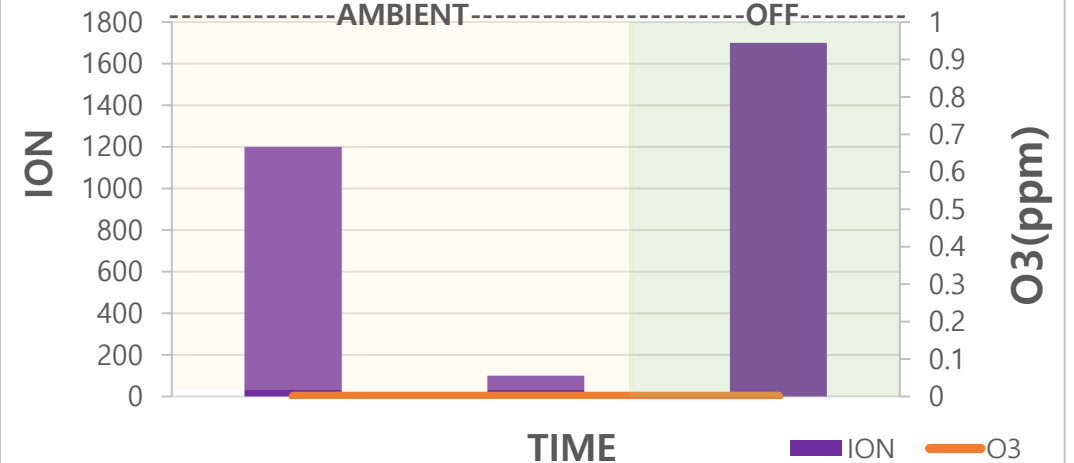
- SONA OFF
- ION : 1700
- O3 : 0.000ppm



이온발생기 가동 여부와 CFU/m³의 상관관계

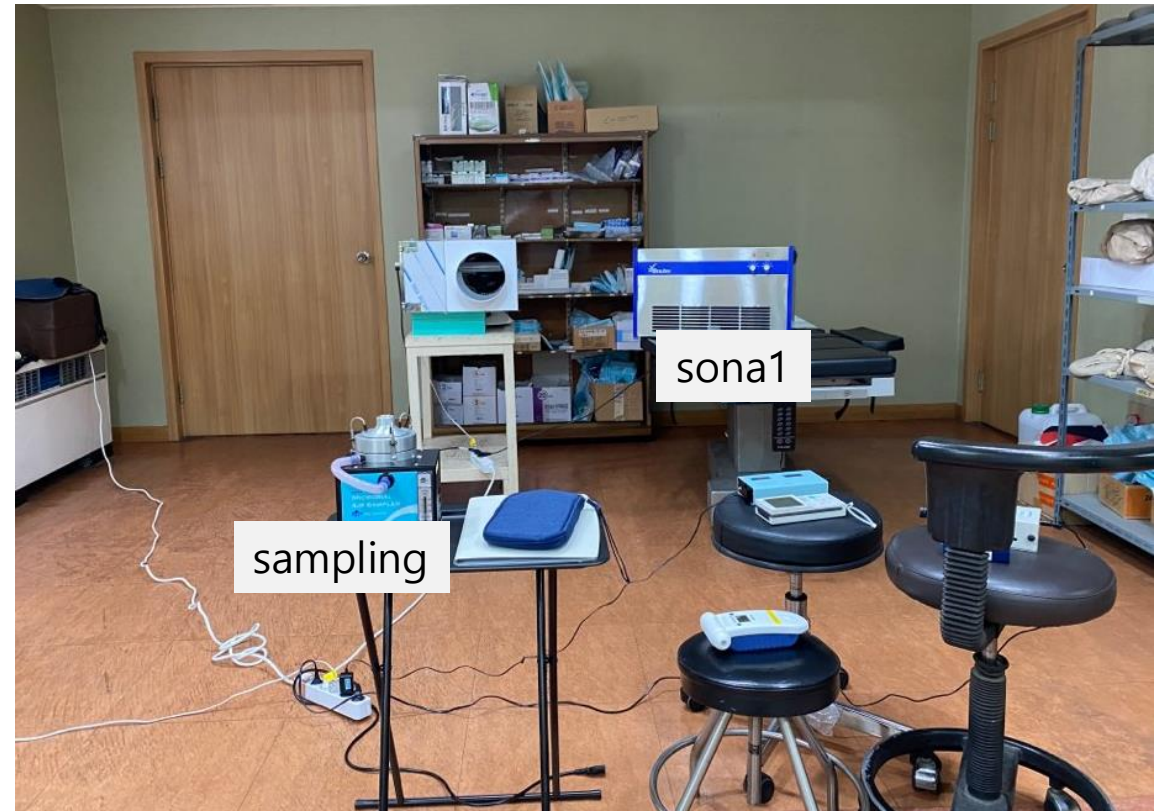


ION수와 O3 농도의 상관관계



3. 측정14 - ○○시 ○○병원 (6/6/7)

- 측정 일시 : 2020년 7월 16,21,23일 10:30 - 17:00
- 측정 장소 : ○○시 병원 수술실
- 측정 시간 및 유량 : (10min) *2, 20L/min



3. 측정14 - ○○시 ○○병원 (6/6/7)

- 측정 일시 : 2020년 7월 16,21,23일 10:30 - 17:00
- 측정 장소 : ○○시 병원 수술실
- 측정 시간 및 유량 : (10min) *2, 20L/min
- 측정결과

- ✓ 10min으로 1회 sampling
-> 총 공기채취량 : (10 * 20.0L/min)= 200.00L
(실내공기질공정시험기준 : 250L이하)
- ✓ ION COUNTER 2대 비교 측정
-> 백슨 ION COUNTER, () : PAPC ION COUNTER

구분	측정 장소	Sampling 시간	측정값 (CFU/m³)	평균측정값 (CFU/m³)	살균효율 (%)	온도	습도	ION	O3 (ppm)	PM 10	PM 2.5	비고
이온발생기 작동 전 (AMBIENT)	수술실1 (7.16)	12:10-12:20	485.49	381.76	-	25.3	51	200	0	9	6	
	수술실2 (7.16)	12:30-12:40	316.27			26.2	50	300	0	10	7	
	수술실3 (7.16)	14:02-14:12	397.92			27.2	51	340	0	11	8	
	수술실4 (7.16)	17:00-17:10	202.15			28.2	50	350	0	14	10	
	수술실5 (7.21)	10:45-10:55	496.49			25.9	54	150	0	15	10	
	수술실6 (7.21)	11:10-11:20	392.22			26.7	56	250	0	15	9	
이온발생기 ON	수술실7 (7.21)	14:00-14:10	35.34	125.10	67.23	27.9	55	1300	0	20	12	
	수술실8 (7.21)	14:20-14:30	55.57			28.1	55	1400	0	19	11	
	수술실9 (7.21)	15:50-15:50	192.04			28.2	55	1600	0	17	11	
	수술실10 (7.21)	16:10-16:20	217.45			28.4	57	1500	0	18	13	
이온발생기 OFF	수술실11 (7.21)	16:35-16:35	192.42	172.17	54.90	28.8	57	800	0	19	3	
	수술실12 (7.21)	16:50-17:00	151.91			28.8	57	600	0	19	3	

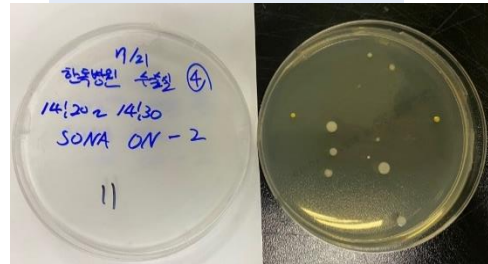
3. 측정14 - ○○시 ○○병원 (6/6/7)

- 측정 일시 : 2020년 7월 16,21,23일 10:30 - 17:00
- 측정 장소 : ○○시 병원 수술실
- 측정 시간 및 유량 : (10min) *2, 20L/min
- 측정결과

- AMBIENT
- ION : 250
- O3 : 0.000ppm



- SONA ON
- ION : 1400
- O3 : 0.000ppm



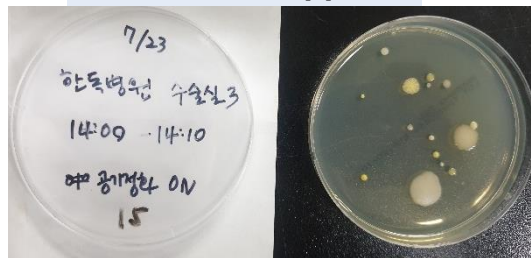
- SONA OFF
- ION : 800
- O3 : 0.000ppm



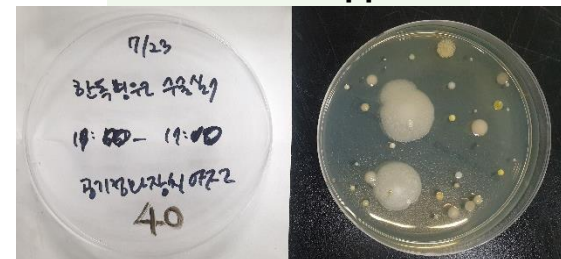
- AMBIENT
- ION : 600
- O3 : 0.000ppm



- FFU ON
- ION : 4900
- O3 : 0.000ppm

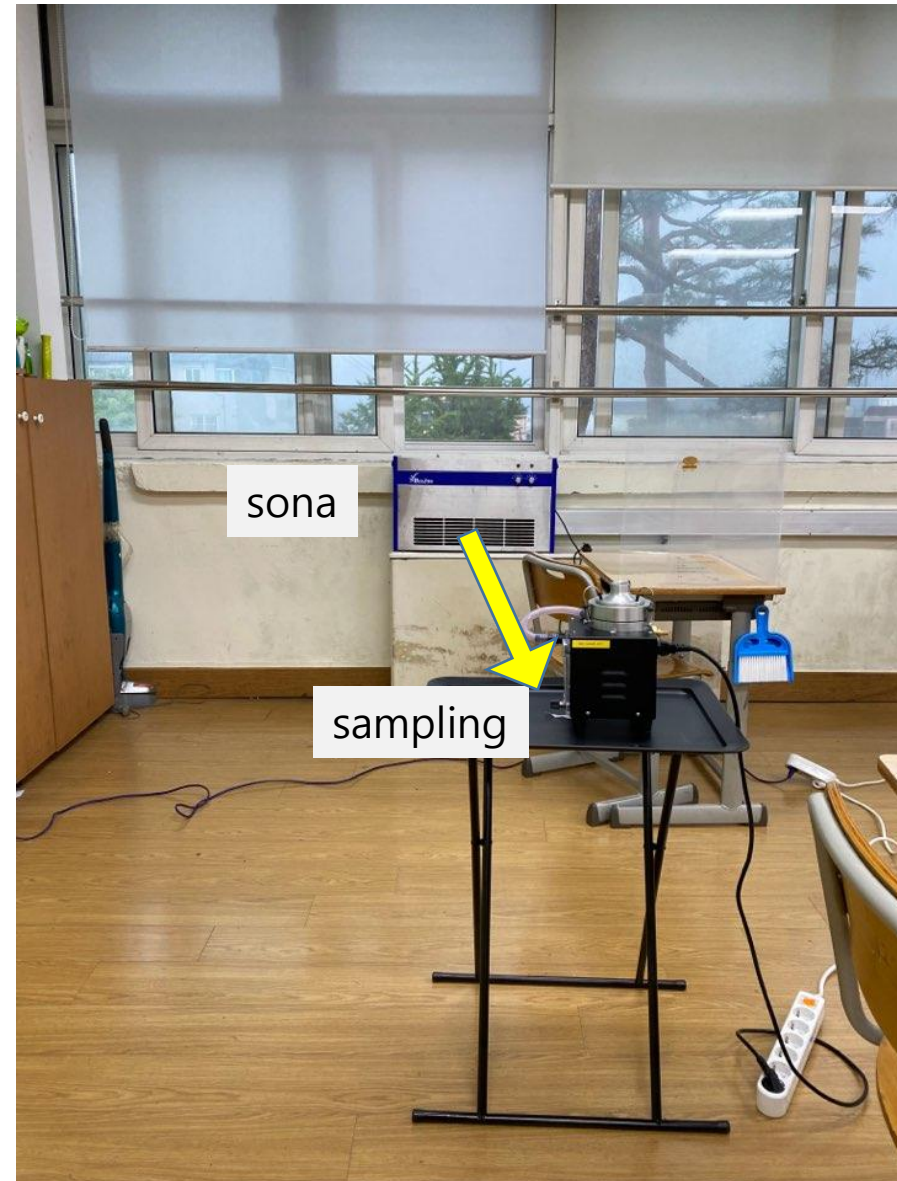


- FFU OFF
- ION : 3100
- O3 : 0.000ppm



3. 측정15 - ㅈㅅ초등학교 (1/0/1)

- 측정 일시 : 2020년 7월 22일 07:40 - 14:35
- 측정 장소 : ㅇㅇ시 ㅈㅅ초등학교 6학년 2반
- 측정 시간 및 유량 : 10min, 20.0L/min
- 측정결과



3. 측정15 - ㅈㅅ초등학교 (1/0/1)

- 측정 일시 : 2020년 7월 22일 07:40 - 14:35
- 측정 장소 : ㅇㅇ시 ㅈㅅ초등학교 6학년 2반
- 측정 시간 및 유량 : 10min, 20.0L/min
- 측정결과

- ✓ 10min으로 1회 sampling
-> 총 공기채취량 : $(10 * 20.0\text{L/min}) = 200.00\text{L}$
(실내공기질공정시험기준 : 250L이하)
- ✓ ION COUNTER 2대 비교 측정
-> 벡슨 ION COUNTER, () : PAPC ION COUNTER

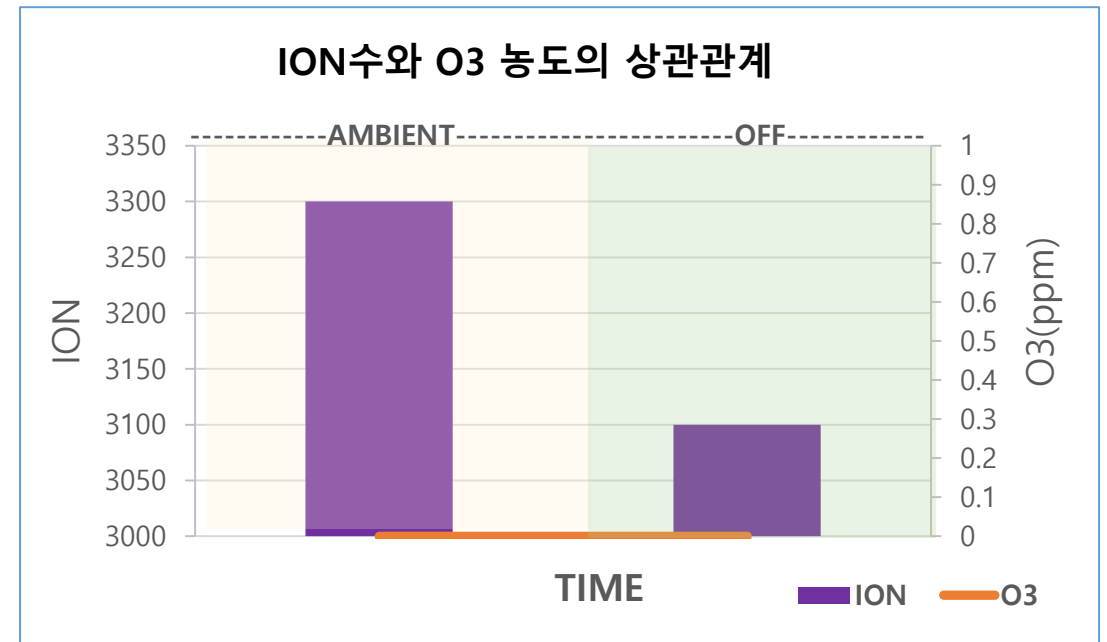
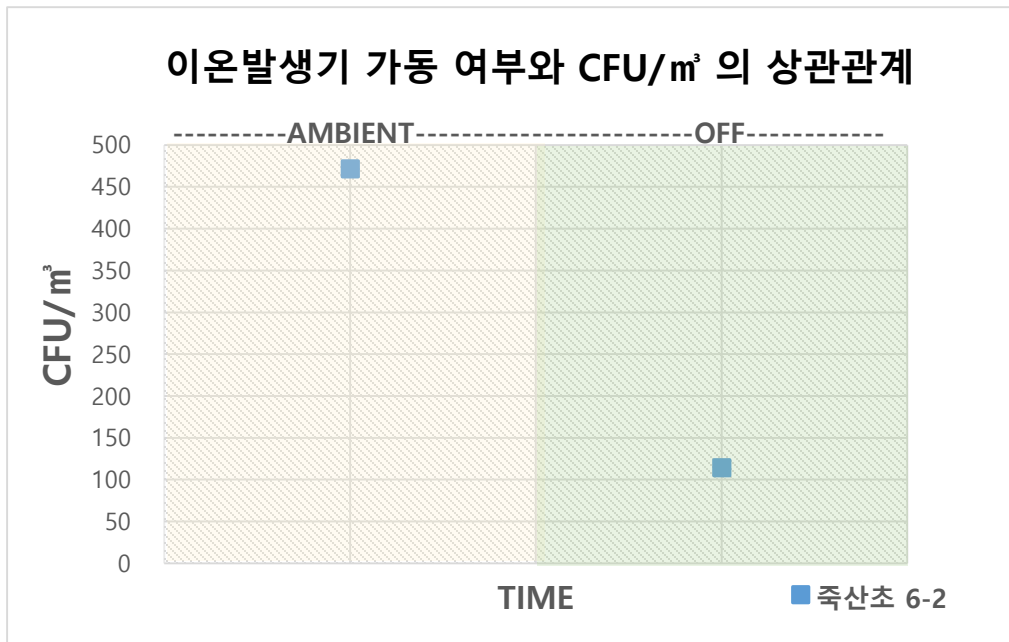
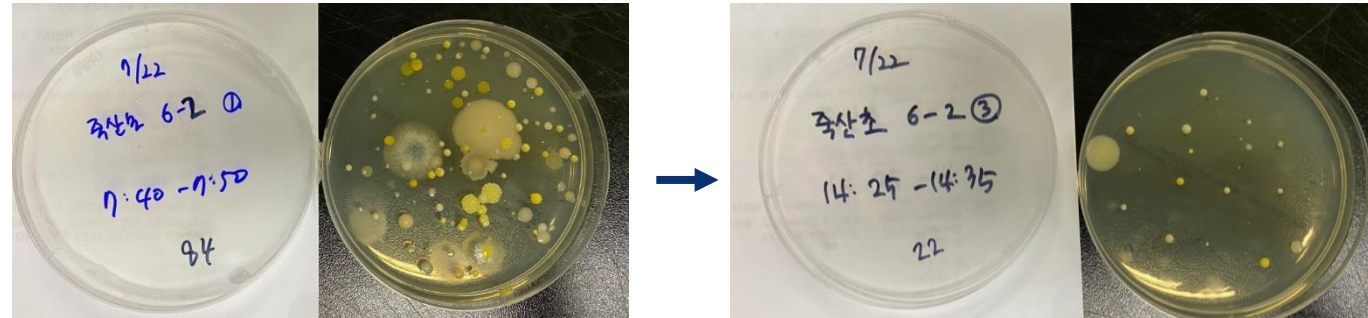
구분	측정 장소	Sampling 시간	측정값 (CFU/㎥)	평균측정값 (CFU/㎥)	살균효율 (%)	온도	습도	ION	O3 (ppm)	비고
이온발생기 작동 전 (AMBIENT)	6학년 2반 -1	07:40-07:50	471.73	471.73	-	26.1	62	3300 (13200)	0	비
이온발생기 OFF (15min)	6학년 2반 -2	14:25-14:35	114.31	114.31	75.77	23.2	58	3100 (5800)	0	AC ON 외기창문 열림 선생님 1

3. 측정15 - ㅈㅅ초등학교 (1/0/1)

- 측정 일시 : 2020년 7월 22일 07:40 - 14:35
- 측정 장소 : ㅇㅇ시 ㅈㅅ초등학교 6학년 2반
- 측정 시간 및 유량 : 10min, 20.0L/min
- 측정결과

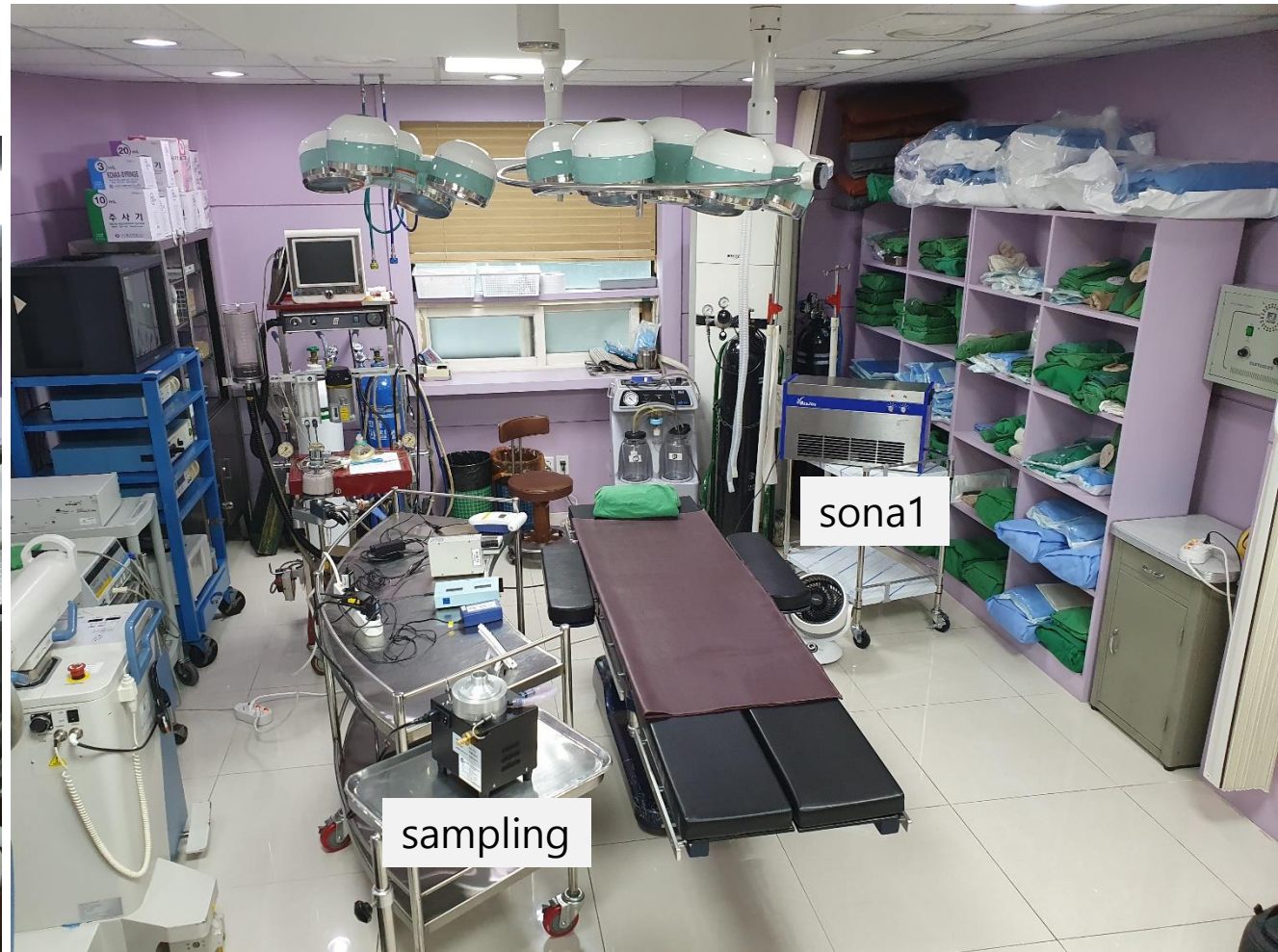
- AMBIENT
- ION : 3300
- O3 : 0.000ppm

- SONA OFF
- ION : 3100
- O3 : 0.000ppm



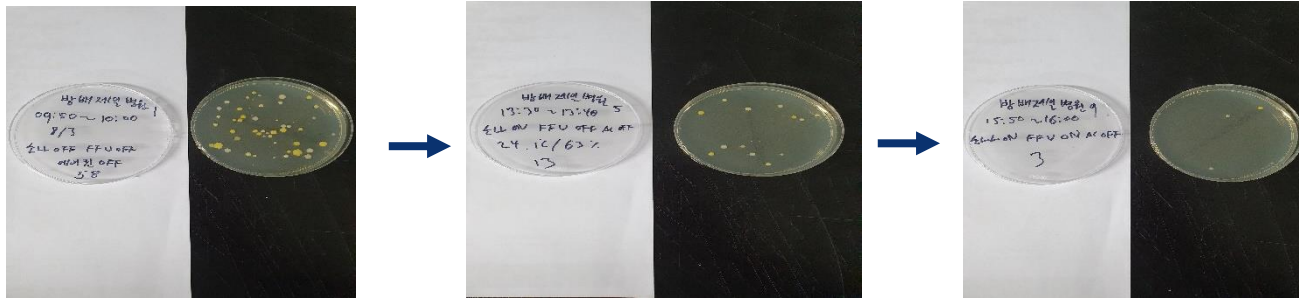
3. 측정16 - ○○병원 (4/4/2)

- 측정 일시 : 2020년 8월 05일 09:50 - 17:30
- 측정 장소 : ○○시 병원 수술실
- 측정 시간 및 유량 : (10min) *2, 20L/min
- 측정결과

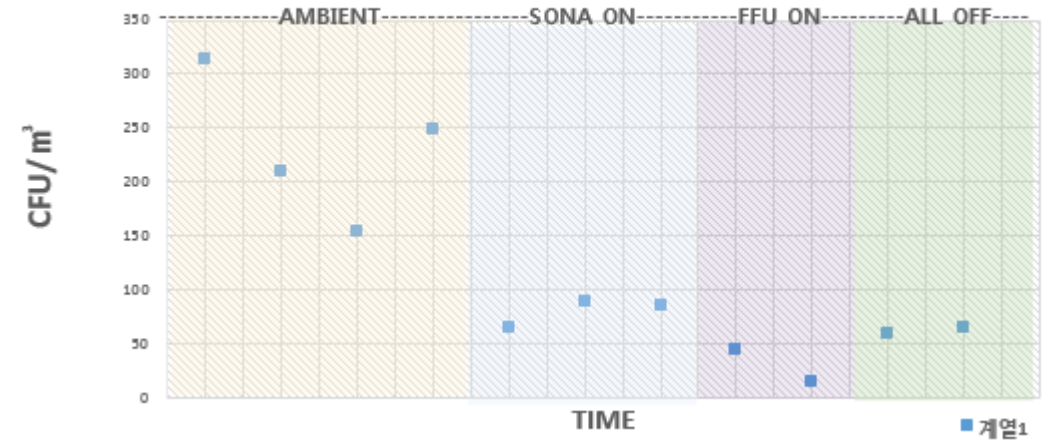


3. 측정16 - ○○병원 (4/4/2)

- 측정 일시 : 2020년 8월 05일 09:50 - 17:30
- 측정 장소 : ○○시 병원 수술실
- 측정 시간 및 유량 : (10min) *2, 20L/min
- 측정결과

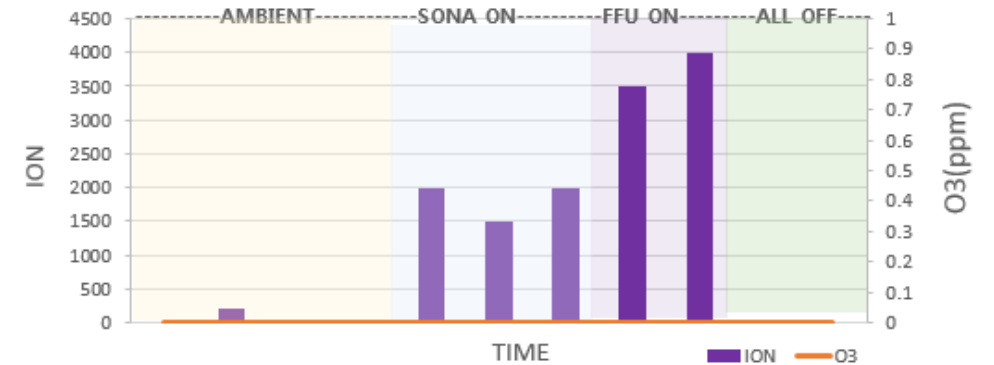


SONA, FFU 가동 여부와 CFU/㎥ 의 상관관계



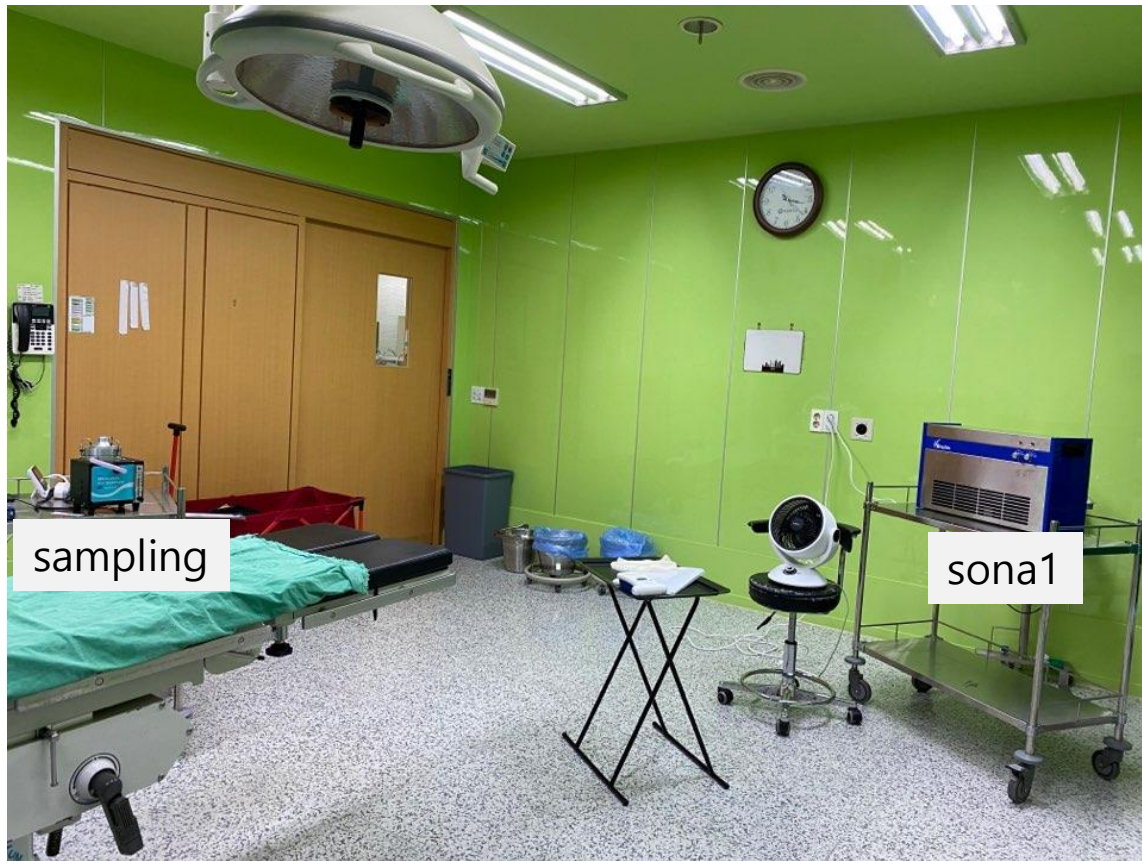
구분	측정장소	측정값 (CFU/㎥)	평균측정값 (CFU/㎥)	살균효율 (%)	온도	ION	O3 (ppm)	PM 10	PM 2.5	비고
이온발생기 작동 전 (AMBIENT)	수술실 -1(1)	313.73	261.44	-	23.8	0	0	10	7	
	수술실 -1(2)	209.15			23.8	200	0	9	6	
이온발생기 ON	수술실 -2(1)	64.80	77.295	70.43	24.1	2000	0	6	5	
	수술실 -2(2)	89.79			24.3	1500	0	6	4	
이온발생기, FFU ON	수술실 -3(1)	44.94	29.96	88.54	24.6	3500	0	0	0	
	수술실 -3(2)	14.98			24.7	4000	0	0	0	

ION수와 O3 농도의 상관관계



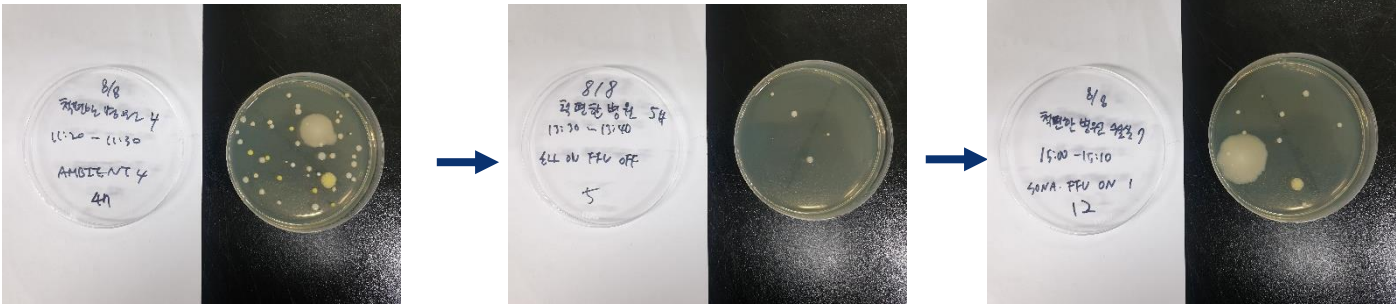
3. 측정17 - ○○병원 (4/4/2)

- 측정 일시 : 2020년 8월 08일 10:00 - 16:30
- 측정 장소 : ○○시 병원 수술실
- 측정 시간 및 유량 : (10min) *2, 20L/min
- 측정결과

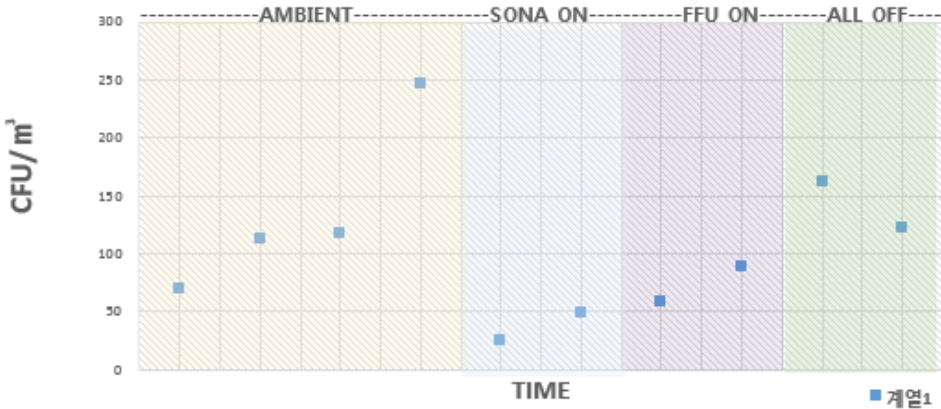


3. 측정17 - ○○병원 (4/4/2)

- 측정 일시 : 2020년 8월 08일 10:00 - 16:30
- 측정 장소 : ○○시 병원 수술실
- 측정 시간 및 유량 : (10min) *2, 20L/min
- 측정결과

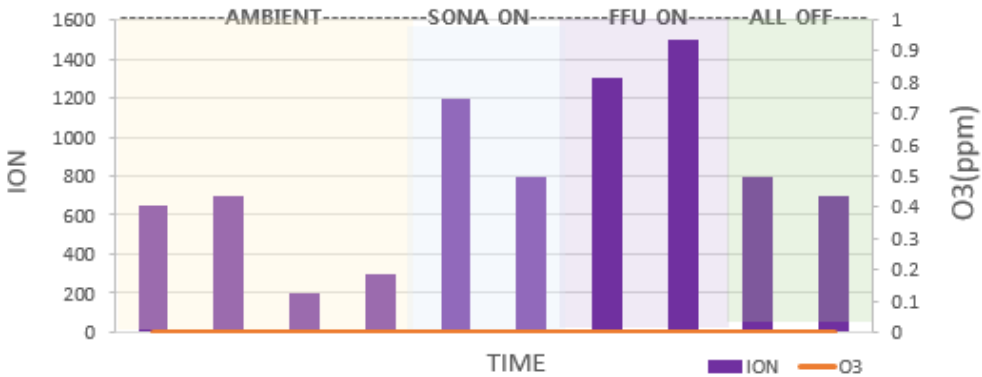


SONA, FFU 가동 여부와 CFU/㎥의 상관관계



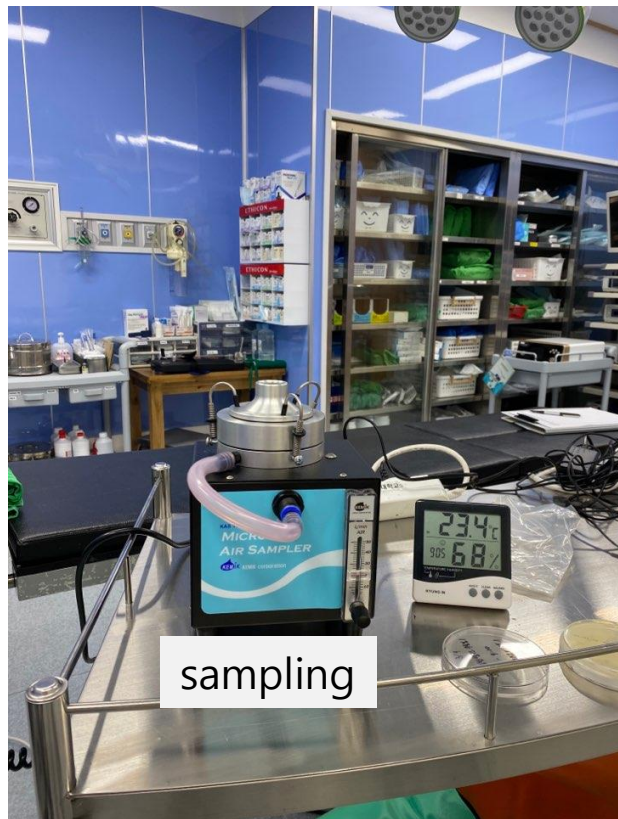
구분		측정장소	측정값 (CFU/㎥)	평균측정값 (CFU/㎥)	살균효율 (%)	온도	ION	O3 (ppm)	PM 10	PM 2.5	비고
이온발생기 작동 전 (AMBIENT)		수술실 -1(1)	69.37	136.91	-	22.3	650	0	13	4	
		수술실 -1(2)	113.57			21.3	700	0	12	4	
이온발생기 ON		수술실 -2(1)	24.55	36.83	70.90	19.6	1200	0	9	1	
		수술실 -2(2)	49.11			19.7	800	0	10	2	
이온발생기, FFU ON		수술실 -3(1)	58.99	73.78	46.11	20	1300	0	8	0	
		수술실 -3(2)	88.58			20.3	1500	0	8	1	

ION수와 O3 농도의 상관관계



3. 측정18 - ○○병원 (2/6/2)

- 측정 일시 : 2020년 8월 09일 09:00 - 15:10
- 측정 장소 : ○○시 병원 수술실
- 측정 시간 및 유량 : (10min) *2, 20L/min
- 측정결과



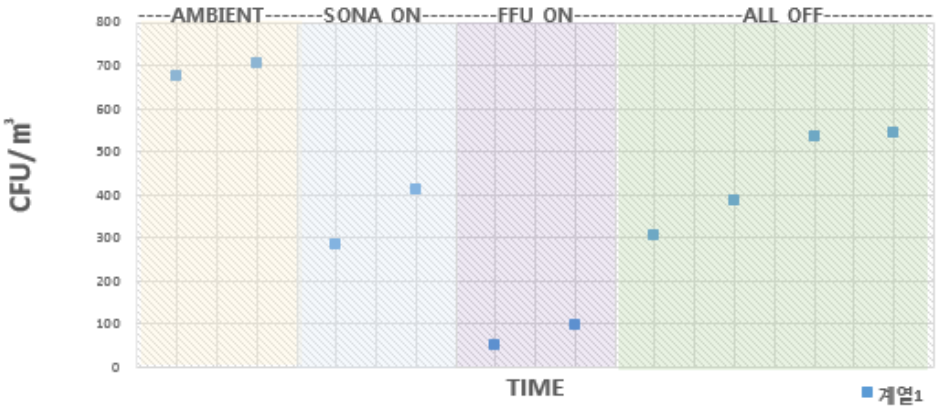
3. 측정18 - ○○병원 (2/6/2)

- 측정 일시 : 2020년 8월 09일 09:00 - 15:10
- 측정 장소 : ○○시 병원 수술실
- 측정 시간 및 유량 : (10min) *2, 20L/min
- 측정결과

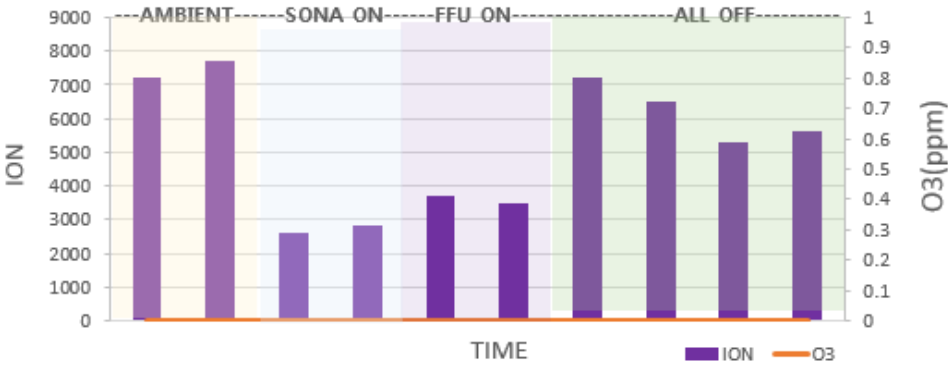


구분	측정장소	측정값 (CFU/㎡)	평균측정값 (CFU/㎡)	살균효율 (%)	온도	ION	O3 (ppm)	PM 10	PM 2.5	비고
이온발생기 작동 전 (AMBIENT)	수술실 -1(1)	675.89	689.97	-	23.2	7200	0	10	2	
	수술실 -1(2)	704.06			24.6	7700	0	9	1	
이온발생기 ON	수술실 -2(1)	284.90	347.38	49.65	24.9	2600	0	9	1	
	수술실 -2(2)	409.86			24.9	2800	0	10	2	
이온발생기, FFU ON	수술실 -3(1)	50.03	72.56	89.48	25.2	3700	0	8	0	
	수술실 -3(2)	95.10			25.3	3500	0	8	0	

SONA, FFU 가동 여부와 CFU/㎡의 상관관계

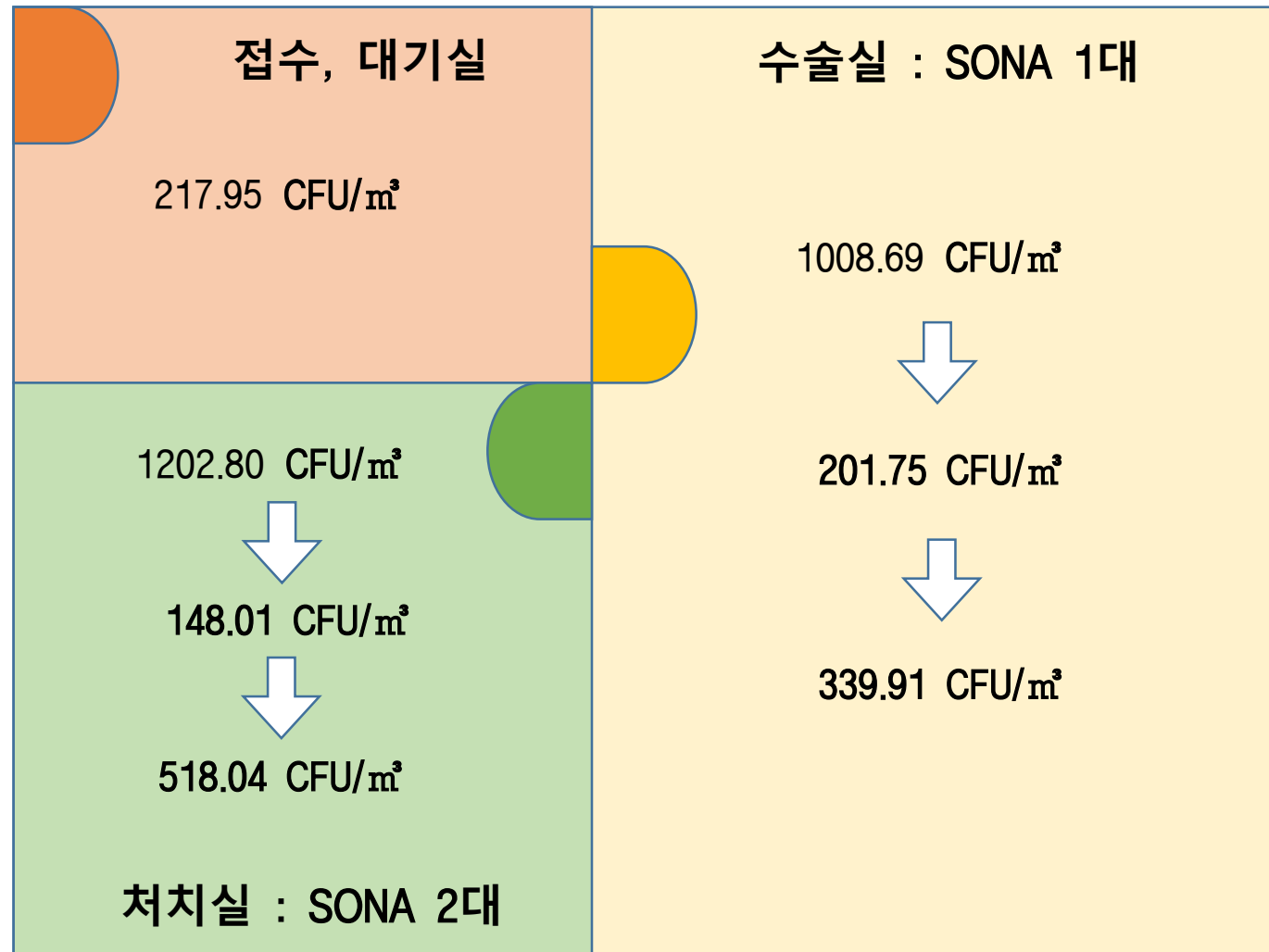


ION수와 O3 농도의 상관관계



4. 정리 (부유세균 저감 추이)

<병원>



4. 정리 (부유세균 저감 추이)

<숙박시설>

