

함께 만드는 완전히 새로운 경남

대기중금속 측정망 운영결과(6월)

2021. 6.



경 상 남 도
(보건환경연구원)

6월 대기중금속 측정망 운영 결과

I 운영개요

□ 목 적

- 대도시 및 산업단지 주변지역의 대기 중 중금속 오염도 파악
- 주민의 환경피해를 저감하기 위한 정책 자료 확보

□ 근 거

- 대기환경보전법 제3조 및 대기오염측정망 설치·운영지침(환경부·국립환경과학원)

□ 대 상

- 도내 4개 측정소 (창원 2개소, 하동 1개소, 거제 1개소)
 - 명서동 측정소 : 창원시 의창구 명서동 민원센터(주거지역)
 - 봉암동 측정소 : 창원시 마산회원구 봉암동 주민센터(산업단지)
 - 하동읍 측정소 : 하동군 하동읍 하동군청(녹지지역)
 - 아주동 측정소 : 거제시 아주동 아주공설운동장(녹지지역)

□ 방 법

- 측정기간
 - 하동읍, 봉암동, 아주동 : 2021. 6. 7. ~ 6. 11. (5일간, 24시간 연속측정)
※ 2021. 6. 7. 아주동 측정기 셋팅 문제로 채취 불가
 - 명서동 : 2021. 6. 14. ~ 6. 18. (5일간, 24시간 연속측정)
- 측정항목 : 중금속 12개 항목
 - 납(Pb), 카드뮴(Cd), 구리(Cu), 망간(Mn), 철(Fe), 니켈(Ni), 크롬(Cr)
비소(As), 베릴륨(Be), 알루미늄(Al), 칼슘(Ca), 마그네슘(Mg)
- 측정방법 : 대기오염공정시험기준 (환경부)
 - 시료채취 : 고용량공기포집법 (공기포집량은 0℃, 760mmHg 표준상태)
 - 시료분석 : 유도결합플라스마 원자발광분광법

II 운영결과

□ 총괄

○ 중금속 전월, 전년 동월 대비 농도변화

- 전월 대비 : Ni, Cr 2항목의 농도 증가 (0.28 ~ 0.41배 증가)

As, Pb 등 9개 항목의 농도 감소 (0.03 ~ 1.00배 감소)

- 전년 동월 대비 : Pb, Cd 4개 항목의 농도 증가 (0.05 ~ 0.75배 증가)

As, Ni 등 8개 항목의 농도 감소 (0.03 ~ 1.00배 감소)

○ 조사대상 항목별 농도 비교

- 납(Pb)은 $0.0099\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 환경기준($0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$)의 1.98% 수준임

- 철(Fe)은 $0.5588\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 12개 항목 중 가장 높은 농도를 나타냄

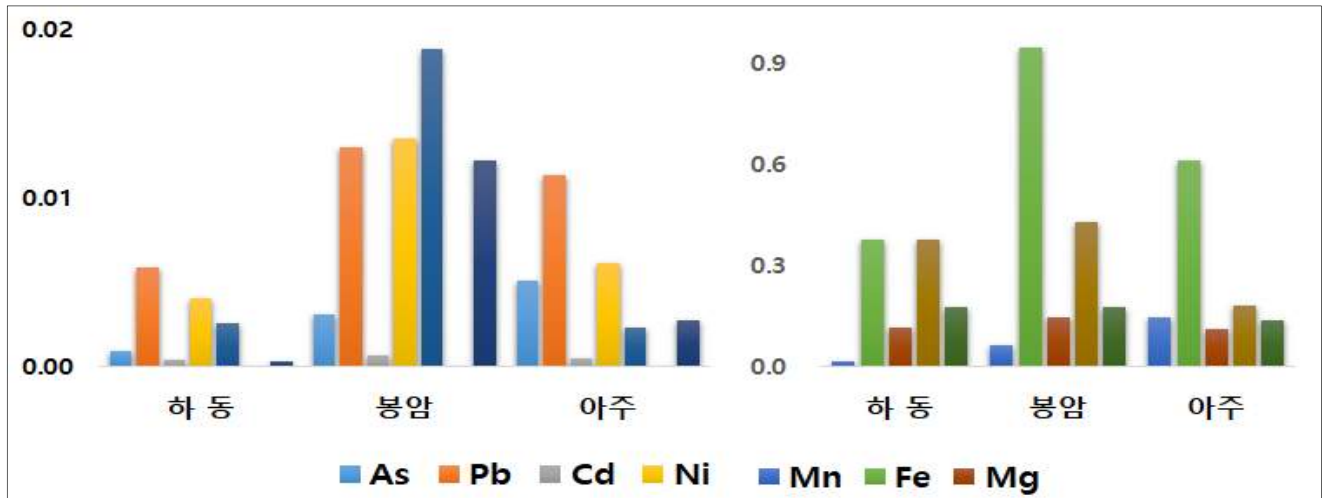
· $\text{Fe}(0.5588) > \text{Ca}(0.2796) > \text{Al}(0.1334) > \text{Mg}(0.1062) > \text{Mn}(0.0624) > \text{Pb}(0.0099) > \text{Cr}(0.0073) > \text{Ni}(0.0069) > \text{Cu}(0.0054) > \text{As}(0.0026) > \text{Cd}(0.0005) > \text{Be}(0.0000)$

(단위: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

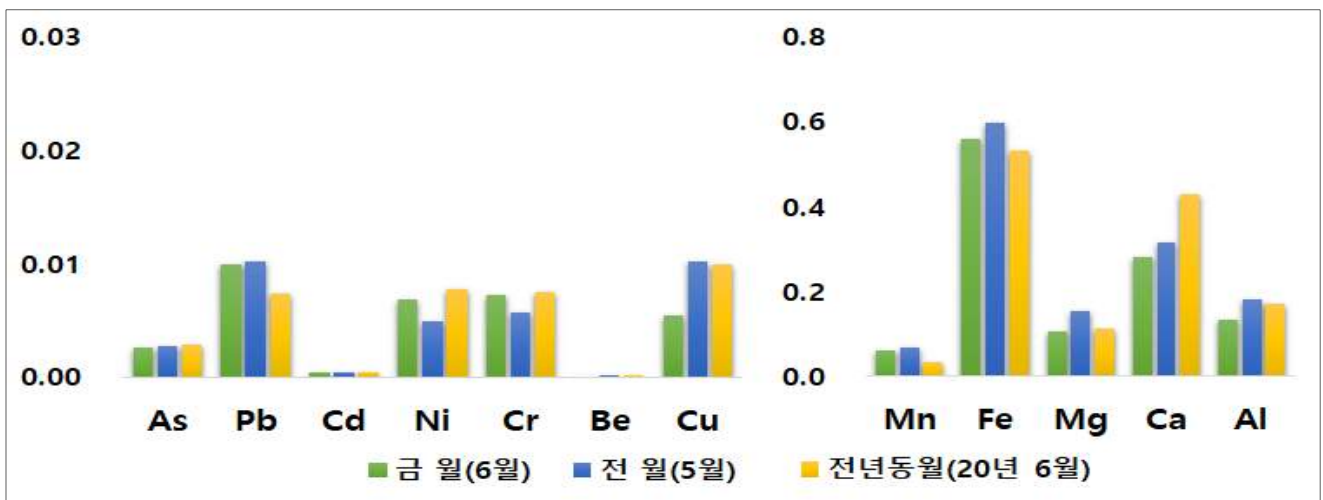
구분		PM-10	As	Pb	Cd	Ni	Mn	Fe	Cr	Mg	Be	Ca	Cu	Al
금월	하 동	18	0.0010	0.0059	0.0004	0.0040	0.0152	0.3787	0.0026	0.1175	0.0000	0.3782	0.0003	0.1769
	명 서	15	0.0013	0.0093	0.0006	0.0040	0.0260	0.2969	0.0053	0.0470	0.0001	0.1303	0.0064	0.0430
	봉 압	21	0.0031	0.0130	0.0007	0.0135	0.0628	0.9471	0.0188	0.1470	0.0000	0.4306	0.0123	0.1776
	아 주	15	0.0051	0.0114	0.0005	0.0061	0.1455	0.6125	0.0023	0.1131	0.0000	0.1794	0.0028	0.1359
	평 균	17	0.0026	0.0099	0.0005	0.0069	0.0624	0.5588	0.0073	0.1062	0.0000	0.2796	0.0054	0.1334
전월		24	0.0027	0.0102	0.0005	0.0049	0.0674	0.5978	0.0057	0.1554	0.0001	0.3169	0.0102	0.1822
전년동월 (아주 제외)		25	0.0029	0.0074	0.0004	0.0078	0.0356	0.5319	0.0075	0.1128	0.0002	0.4286	0.0100	0.1719
증감비 (배)	전월 대비	-0.29	-0.04	-0.03	0.00	0.41	-0.07	-0.07	0.28	-0.32	-1.00	-0.12	-0.47	-0.27
	전년동월 대비	-0.32	-0.10	0.34	0.25	-0.12	0.75	0.05	-0.03	-0.06	-1.00	-0.35	-0.46	-0.22

※ 환경기준 PM-10 $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ (일평균), Pb $0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ (연평균)

(단위: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



< 측정소별 비교 >



< 전월 및 전년 동월 대비 비교 >

□ 측정소별 결과

○ 하동읍 측정소

- 납(Pb)은 $0.0059\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 환경기준($0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$)의 1.2% 수준임
- 철(Fe)은 $0.3787\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 12개 항목 중 가장 높은 농도를 나타냄
- 전월 대비 : Ni, Mn 등 5항목의 농도 증가 (0.04 ~ 1.35배 증가)
As, Pb 등 6항목의 농도 감소 (0.05 ~ 1.00배 감소)
- 전년 동월 대비 : Pb, Mn 7항목의 농도 증가 (0.07 ~ 1.00배 증가)
As, Cd 등 5항목의 농도 감소 (0.17 ~ 1.00배 감소)

(단위: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

구 분		PM-10	As	Pb	Cd	Ni	Mn	Fe	Cr	Mg	Be	Ca	Cu	Al
금월		18	0.0010	0.0059	0.0004	0.0040	0.0152	0.3787	0.0026	0.1175	0.0000	0.3782	0.0003	0.1769
전 월		25	0.0016	0.0065	0.0004	0.0017	0.0146	0.3326	0.0018	0.1258	0.0001	0.3103	0.0054	0.1862
전년동월		25	0.0028	0.0055	0.0005	0.0048	0.0110	0.3121	0.0013	0.0930	0.0002	0.3324	0.0025	0.1602
증 감 비 (배)	전월 대비	-0.28	-0.38	-0.09	0.00	1.35	0.04	0.14	0.44	-0.07	-1.00	0.22	-0.94	-0.05
	전년 대비	-0.28	-0.64	0.07	-0.20	-0.17	0.38	0.21	1.00	0.26	-1.00	0.14	-0.88	0.10

○ 명서동 측정소

- 납(Pb)은 $0.0093\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 환경기준($0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$)의 **1.9%** 수준임
- 철(Fe)은 $0.2969\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 12개 항목 중 가장 높은 농도를 나타냄
- 전월 대비 : 미측정(내부 모터 고장)
- 전년 동월 대비 : Pb, Cd 2항목의 농도 증가 (0.20 ~ 0.29배 증가)
As, Ni 등 10항목의 농도 감소 (0.17 ~ 0.76배 감소)

(단위: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

구 분		PM-10	As	Pb	Cd	Ni	Mn	Fe	Cr	Mg	Be	Ca	Cu	Al
금월		15	0.0013	0.0093	0.0006	0.0040	0.0260	0.2969	0.0053	0.0470	0.0001	0.1303	0.0064	0.0430
전 월		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
전년동월		24	0.0026	0.0072	0.0005	0.0068	0.0383	0.5241	0.0064	0.1167	0.0002	0.4821	0.0106	0.1768
증 감 비 (배)	전월 대비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	전년 대비	-0.38	-0.50	0.29	0.20	-0.41	-0.32	-0.43	-0.17	-0.60	-0.50	-0.73	-0.40	-0.76

○ 봉암동 측정소

- 납(Pb)은 $0.0130\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 환경기준($0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$)의 **2.6%** 수준임
- 철(Fe)은 $0.9471\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 12개 항목 중 가장 높은 농도를 나타냄

- | | |
|----------------------------------|-------------------|
| - 전월 대비 : Cd, Ni 등 9항목의 농도 증가 | (0.02 ~ 0.93배 증가) |
| Mg, Al 3항목의 농도 감소 | (0.03 ~ 1.00배 감소) |
| - 전년 동월 대비 : Pb, Cd 등 7항목의 농도 증가 | (0.09 ~ 0.75배 증가) |
| As, Al 등 5항목의 농도 감소 | (0.01 ~ 1.00배 감소) |

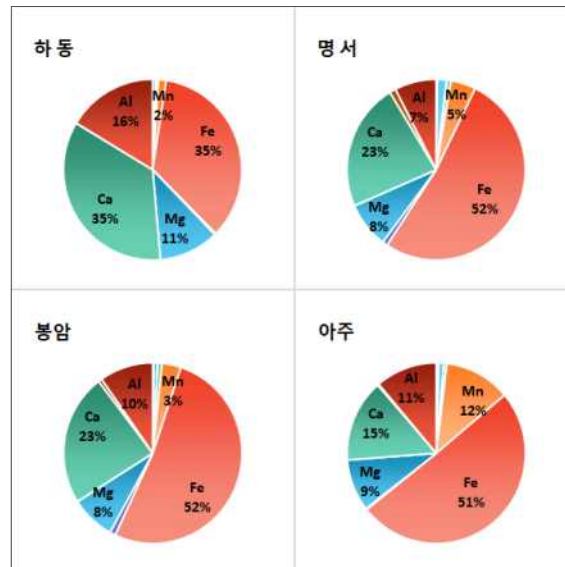
(단위: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

구 분		PM-10	As	Pb	Cd	Ni	Mn	Fe	Cr	Mg	Be	Ca	Cu	Al
금월		21	0.0031	0.0130	0.0007	0.0135	0.0628	0.9471	0.0188	0.1470	0.0000	0.4306	0.0123	0.1776
전 월		23	0.0026	0.0118	0.0005	0.0070	0.0369	0.6791	0.0108	0.1588	0.0001	0.4013	0.0121	0.1839
전년동월		26	0.0035	0.0096	0.0004	0.0118	0.0576	0.7594	0.0146	0.1287	0.0001	0.4715	0.0168	0.1786
증 감 비 (배)	전월 대비	-0.09	0.19	0.10	0.40	0.93	0.70	0.39	0.74	-0.07	-1.00	0.07	0.02	-0.03
	전년 대비	-0.19	-0.11	0.35	0.75	0.14	0.09	0.25	0.29	0.14	-1.00	-0.09	-0.27	-0.01

○ 아주동 측정소

- 납(Pb)은 0.0114 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 환경기준(0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)의 2.3% 수준임
- 철(Fe)은 0.6125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 12개 항목 중 가장 높은 농도를 나타냄
- 전월 대비 : As 항목의 농도 증가 (0.34배 증가)
- Mg, Ca 등 9개 항목의 농도 감소 (0.02 ~ 0.79배 감소)
- 전년 동월 대비 ※ 2021년 1월부터 정상 가동

(단위: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)[illegible]



< 금월 측정소별 중금속 항목 점유율 현황 >

□ 인근지역과의 비교

○ 부산, 울산과의 농도 비교 ※ 2021. 6. 자료 미확정으로 2021. 5. 자료 비교

- 부산지역 대비 : Pb, Cu 등 6개 항목은 경남이 낮게 나타났으며
Cd, Cr 등 6개 항목은 경남이 높게 나타남
- 울산지역 대비 : Pb, Cu 등 7개 항목은 경남이 낮게 나타났으며
Mn, Cr 등 5개 항목은 경남이 높게 나타남
- 납(Pb) 농도 : 경남이 부산, 울산보다 낮게 나타남
 - 경남 : $0.0102\mu\text{g}/\text{m}^3$ · 부산 : $0.0234\mu\text{g}/\text{m}^3$ · 울산 : $0.1186\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 철(Fe) 농도 : 경남이 부산보다 높게, 울산보다 낮게 나타남.
 - 경남 : $0.5978\mu\text{g}/\text{m}^3$ · 부산 : $0.3742\mu\text{g}/\text{m}^3$ · 울산 : $0.6363\mu\text{g}/\text{m}^3$

(단위: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

구분		Pb	Cd	Cr	Cu	Mn	Fe	Ni	Al	Ca	Mg	As	Be
전월 2021.5.	경남	0.0102	0.0005	0.0057	0.0102	0.0674	0.5978	0.0049	0.1822	0.3169	0.1554	0.0027	0.0001
	부산	0.0234	0.0009	0.0024	0.0139	0.0159	0.3742	0.0013	0.1696	0.3649	0.1710	0.0048	0.0000
	울산	0.1186	0.0051	0.0025	0.0320	0.0627	0.6363	0.0044	0.1722	0.388	0.1957	0.0335	0.0000

【 별 첨 1 】 조사기간 기상 현황 1 [자료출처 : 측정소 측정 및 기상청 자료]

○ 금월 시료채취 기간 중 기상현황(2021. 6. 7. ~ 6. 11.)

※ 2021. 6. 명서동 측정소 공사로 인해 기상자료 측정불가

〈중금속 측정망 채취기간 중 평균값〉

구분	평균기온(℃)	습도(%)	풍속(m/s)	강수량(mm)		
				창원	진주	거제
금월	22.40	70.6	1.3	59.2	33.1	56.6
전월	18.40	57.4	1.6	0.0	0.0	0.0
전년동월	24.8	64.8	1.5	8.8	14.8	-

〈측정소별 평균기온〉

(단위 : ℃)

구분	1일차	2일차	3일차	4일차	5일차	최저	최고	평균
하동읍	21.84	23.09	23.96	22.53	21.83	21.83	23.96	22.65
명서동	-	-	-	-	-	-	-	-
봉암동	22.45	23.39	22.99	22.16	21.25	21.25	23.39	22.45
아주동	22.55	22.86	22.15	22.59	21.38	21.38	22.86	22.11

〈측정소별 습도〉

(단위 : %)

구분	1일차	2일차	3일차	4일차	5일차	최저	최고	평균
하동읍	75.5	76.4	66.7	72.3	89.8	66.7	89.8	76.1
명서동	-	-	-	-	-	-	-	-
봉암동	69.3	67.3	62.6	75.1	95.8	62.6	95.8	74
아주동	43.4	57.6	51.6	67.7	88.2	43.4	88.2	61.7

〈측정소별 풍속〉

(단위 : m/s)

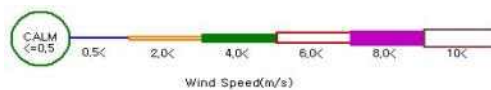
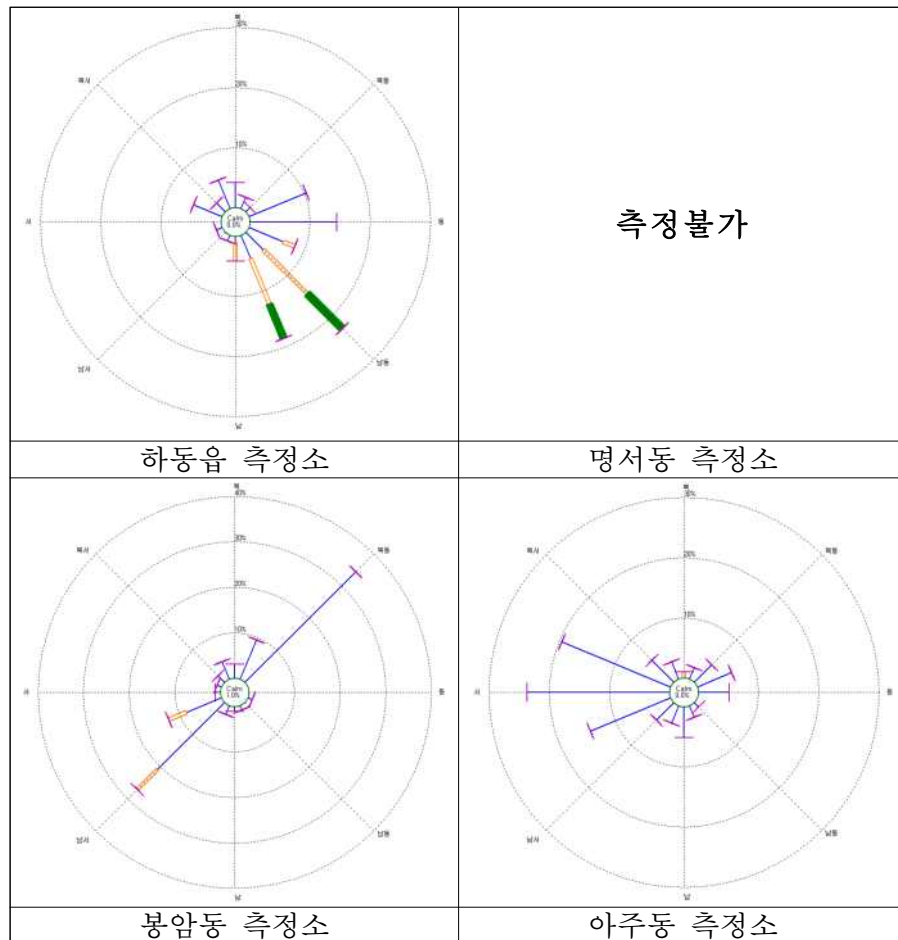
구분	1일차	2일차	3일차	4일차	5일차	최저	최고	평균
하동읍	2.0	2.0	1.8	2.2	1.9	1.8	2.2	2.0
명서동	-	-	-	-	-	-	-	-
봉암동	1.1	1.2	1.2	1.0	0.7	0.7	1.2	1.1
아주동	0.8	0.9	0.9	0.9	1.6	0.8	1.6	1.0

【 별 첨 1 】 조사기간 기상 현황 2 [자료출처 : 측정소 측정 자료]

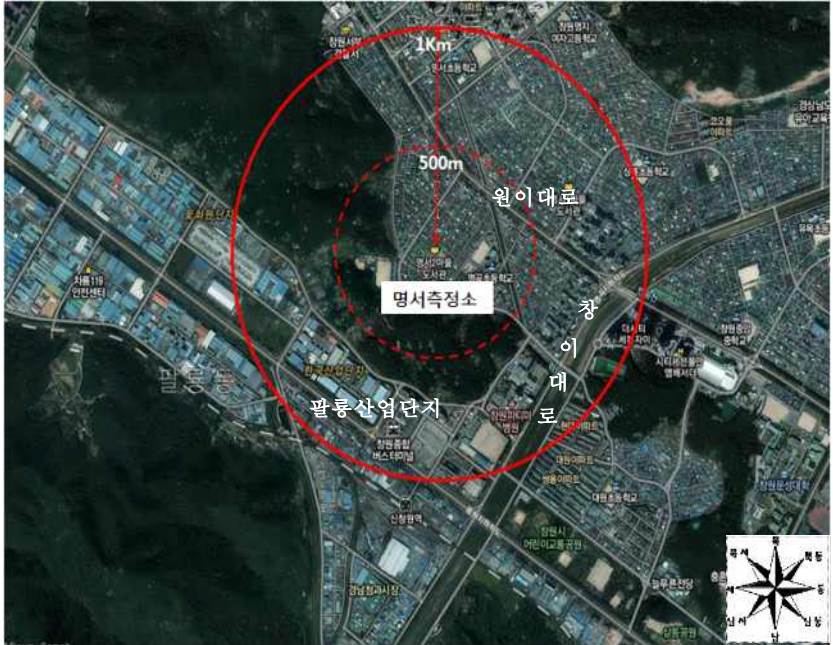
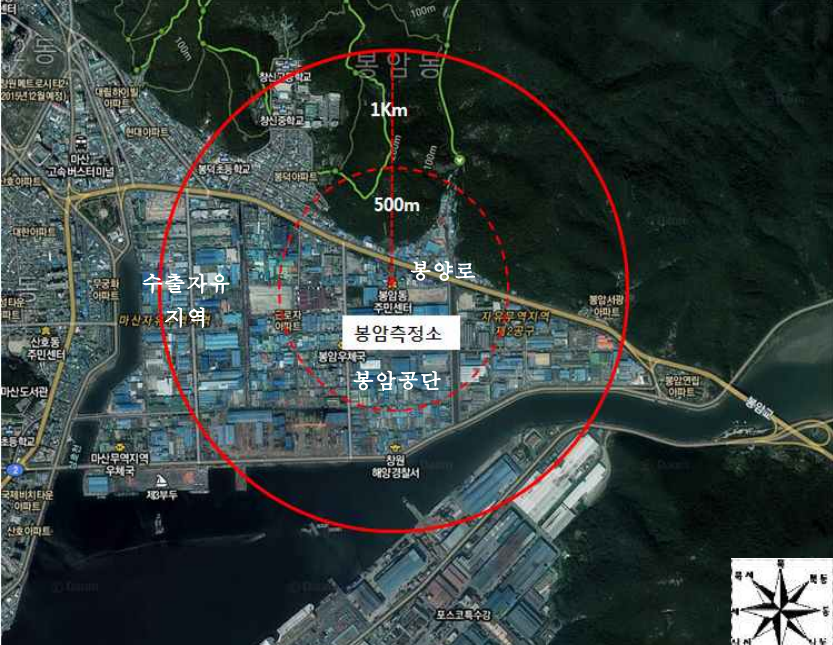
○ 평균 풍속 및 주풍향

- 하동읍 측정소 : 평균풍속 2.0m/s, 남동풍 22.7%
- 명서동 측정소 ※ 2021. 6. 명서동 측정소 공사로 인해 기상자료 측정불가
- 봉암동 측정소 : 평균풍속 1.1m/s, 북동풍 34.4%
- 아주동 측정소 : 평균풍속 1.0m/s, 서풍 23.7%


〈 측정소별 시료채취기간 풍배도 〉



【 별 첨 2 】 측정소별 주변 입지 1

<p>명 서 동 측 정 소</p>	<ul style="list-style-type: none"> 측정소 위치 : 명서2동 민원센터 옥상 <p>< 입지 특성 ></p> <ul style="list-style-type: none"> 주거지역 주요 오염원 <ul style="list-style-type: none"> - 창이대로(남동쪽 800m) - 원이대로(북동쪽 350m) - 팔룡산업단지(남서쪽 700m) 	
<p>봉 암 동 측 정 소</p>	<ul style="list-style-type: none"> 측정소 위치 : 봉암동 주민센터 옥상 <p>< 입지 특성 ></p> <ul style="list-style-type: none"> 산업단지 주요 오염원 <ul style="list-style-type: none"> - 봉암공단(반경 500m) - 수출자유지역(반경 1Km) - 봉양로(북쪽 80m) 	

【 별 첨 2 】 측정소별 주변 입지 2

<p>아 주 동 측 정 소</p>	<ul style="list-style-type: none"> 측정소 위치 : 아주공설운동장 <p>< 입지 특성 ></p> <ul style="list-style-type: none"> 녹지지역 주요 오염원 <ul style="list-style-type: none"> - 옥포국가산업단지(1km) 	
<p>하 동 읍 측 정 소</p>	<ul style="list-style-type: none"> 측정소 위치 : 하동군청 옥상 <p>< 입지 특성 ></p> <ul style="list-style-type: none"> 녹지지역 주요 오염원 <ul style="list-style-type: none"> - 경서대로(북동쪽 160m) - 섬진강대로(남서쪽 700m) - 적량농공단지(북동쪽 2km) 	