

항만 대기질 조사

○ 항만지역 미세먼지 저감정책 시행에 따른 부산신항 대기질 변화 분석

1. 조사개요

- 조사기간 : 2022년 1월 ~ 12월
- 조사대상 : 부산신항
- 조사항목
 - 대기질 : 미세먼지(PM-10), 초미세먼지(PM-2.5), 오존(O₃), 아황산가스(SO₂), 이산화질소(NO₂), 일산화탄소(CO)
 - PM-2.5 성분 : 이온성분(Cl⁻, NO₃⁻, SO₄²⁻ 등 8항목), 탄소성분(EC, OC), 금속성분(Pb, Ni, Zn 등 23항목)

2. 조사방법

- 대기오염공정시험기준의 환경대기 중 자동측정법에 근거하여 항목별, 시간별 실시간 농도 측정

3. 조사결과

- 초미세먼지 배출량 규제 정책
 - 선박 : 연료 황 함유량 규제(IMO, 3.5%→0.1%), 육상전원공급시설 운영, 저속운항 등
 - * (20.1.) 외항선 3.5%→0.5%, (20.9.) 모든 정박선 0.1%, (21.1.) 내항선 3.5%→0.5%, (22.1.) 모든 선박 0.1%
 - 육상 : 하역장비 친환경화, 노후 경유차 저공해 조치, 항만인근 도로청소차 운영 등
- 부산신항의 선박 초미세먼지 연간 배출량 감소 추세
 - PM-2.5(1차)와 NO_x기인 PM-2.5(2차) 94%를 차지하며 비중이 높음
 - '21년 1월 규제 이후 SO₂ 농도 및 PM-2.5 배출량 감소폭 둔화
 - ⇒ 향후 PM-2.5 감소를 위해서는 선박의 PM-2.5 직접배출과 항만지역의 NO_x 배출량 저감이 필요함
- 부산신항 대기질 현황
 - PM-2.5, SO₂ 감소 추세, NO₂ 증가 추세
 - 도시대기(부산 평균) 대비 : NO₂ 높은 편, O₃ 낮은 편
- PM-2.5 구성성분 농도 연도별 감소 추세
 - 최근 5년간 SO_x 배출량 감소로 PM-2.5 중 황산염 비중 큰폭으로 감소됨
 - 최근 5년간 PM-2.5 감소는 이온 및 탄소성분의 감소가 원인임
 - 전년대비 PM-2.5 감소는 탄소 및 금속성분의 감소가 원인임
 - PM-2.5 성분 : 이온 48.5% > 탄소 27.0% > 기타 21.7% > 중금속 2.8%
 - ⇒ 직접배출의 지표인 EC의 감소는 미세먼지 저감 규제 정책으로 인한 PM-2.5 저감 효과로 보여짐
- PM-2.5 고농도일 사례는 겨울~봄철 12회 발생
 - 고농도일 평균 배출량은 연평균 대비 11% 높음
 - 연평균 대비 PM-2.5 중 황산염, 질산염 증가(항만 컨테이너 부두, 녹산공단, 선박 영향으로 판단됨)

- PM-2.5 고농도일 지역별 평균 기여율
 - (연 평균) 한국 36.8% > 중국 34.3% > 부산 16.8% > 기타 12.2%
 - (고농도일) 중국 45.4% > 한국 43.4% > 부산 6.7% > 기타 4.6%
- '20년부터 시행된 선박 황함량 규제로 항만지역 대기질 큰 폭으로 개선됨
 - 대기 중 아황산가스(SO₂) 미세먼지 중 황산염(SO₄²⁻) 감소
 - ⇒ 지속적인 PM-2.5 저감을 위해서는 NO_x 배출규제(ECA²⁴), 선박속도 감소 등) 및 연료 사용량 감소 (AMP 등)로 인한 직접 배출량을 줄여야 함

표 1. 항만지역 및 인근지역 대기측정망 연평균 농도

구분 (평균농도)		PM-2.5 (ug/m ³)	PM-10 (ug/m ³)	SO ₂ (ppm)	NO ₂ (ppm)	O ₃ (ppm)	CO (ppm)	
분석지점	부산신항	2022년	15	29	0.004	0.033	0.026	0.3
		2021년	16	34	0.004	0.032	0.027	0.3
		2020년	17	29	0.005	0.029	0.030	0.4
비교지점	부산북항	2022년	16	30	0.003	0.028	0.029	0.3
		2021년	15	33	0.003	0.028	0.027	0.3
		2020년	17	29	0.004	0.027	0.025	0.4
비교지점	녹산동	2022년	19	29	0.004	0.018	0.032	0.3
		2021년	19	36	0.005	0.017	0.029	0.3
		2020년	21	36	0.005	0.017	0.027	0.3
	부산평균 (도시대기)	2022년	15	27	0.003	0.015	0.033	0.3
		2021년	15	32	0.003	0.015	0.033	0.3
		2020년	17	30	0.004	0.016	0.031	0.4

4. 활용방안

- 부산항 미세먼지 저감대책('25까지 배출량 70% 감축) 기초자료 제공
- 부산 항만지역 초미세먼지 고농도일 지역별 기여율 파악

5. 기대효과

- 부산시 항만 대기질 현황 및 항만 미세먼지 저감대책에 따른 대기질 개선 추세 파악

24) 배출규제해역(ECA, Emission Control Area), 선진국 2015년부터 지정하였고, 우리나라는 2020년부터 5대 항만을 지정하여 NO_x, SO_x 배출 규제