

기후변화협약 대응을 위한 고정배출원의 대기오염물질 배출원 조사(I)

도우곤[†] · 김도훈 · 김광수 · 박호국
산업환경과

Emission Source Inventory of Air Pollutants from Stationary Sources (I)

Woo-Gon Do[†], Do-Hoon Kim, Kwang-Soo Kim and Ho-kuk Park
Industrial Environment Division

Abstract

Since the Kyoto Protocol became into effect, Korea has been expected to perform the duty of greenhouse gas reduction in the phase of post-Kyoto. Therefore it is necessary to develop emission inventory for regional stationary sources appropriate to Busan area.

To develop emission inventory for regional stationary sources, the air pollutant concentrations of emitting facilities was measured manually with portable gas analyzer and stack sampler. The measured parameters (flow rate, stack temperature, gas moisture fraction and stack pressure) and concentrations (SO₂, NO_x, CO, CO₂ and dust) were stored in database with geographical informations together. The measured air pollutant concentrations were converted into emission amounts then the emission amounts were changed into hourly based emission amounts. This study covered 128 companies for Busan. Most of them were located in major industrial region (36 companies in Sasang, 34 companies in Gangseo, 29 companies in Saha and 11 companies in Gijang).

Key Word : Emission inventory, Emission amounts

서 론

전 지구적인 기후변화, 오존층파괴, 유해물질의 국가간 이동, 생물종의 감소, 산성비 및 해양오염 등의 환경문제가 최근의 주요 현안으로 등장하면서 국제적으로는 그린라운드, 국제 환경협약 등을 통하여 환경의 중요성이 강조되고 있는 추세이다. 기후변화와 관련하여서는 1997년 12월 일본 교토에서 개최된 기후변화협약 제3차 당사국 총회에서 주요 선진국들의 온실가스 배출량을 1990년 수준에서 평균 5.2 %를 감축하고 배출권 거래제도, 공동이행제도 및 청정개발체제 등을 주요 내용으로 하는 '교토의정서'가 채택되기도 하였다. 우리나라의 경우 제3차 당사국 총회에서는 개발도상국으로 분류되어 의무 대상국에서는 제외되었지만 미국, 중국, 러시아 등에 이어 세계 9위의 온실가스 배출량을 기록하고 있으며 향후 선진국으로부터 온실가스 의무 감축에 대한 압력이 높아질 전망이다¹⁾. 현재 우리나라에서는 기후변화에 관한 정부간 패널(IPCC(1996))

Guideline에서 권고하고 있는 방법을 적용하여 온실가스 배출량을 산정하고 있으나 최근 발표된 IPCC(2001) Good practice guidance에서는 각 국가의 고유값이 있을 경우에는 기본값에 앞서서 국가고유배출계수(country-specific emission factor)를 적용하도록 권고하고 있으며 선진국에서도 이러한 고유값을 확보하는 방향으로 많은 연구가 진행되고 있다(AGO, 2001; US EPA, 2000). 이러한 국제적인 주요 현안에 능동적으로 대처하기 위하여 국내에서도 학계, 산업체, 정부가 각각 부단한 노력을 기울이고 있다. 그 일환으로 정부는 대기질의 수준을 WHO 요구수준을 목표로 하여 대기질 관리를 꾸준히 강화하고 아울러 배출원 관리에 주력하고 있으며, 기업은 국제 환경문제가 무역에 미치는 파고를 예측하고 이에 따른 대책수립에 노력을 경주하고 있다. 정부에서는 대기환경 및 배출원 관리강화를 위한 방안으로서 환경규제의 강화, 환경오염 부담금제 및 총량규제 등을 실시하고 있다. 환경부에서는 수도권 대기오염을 획기적으로 개선하여 지역 주민의 건강

[†] Corresponding author. E-mail:woo-gon.do/dou777@korea.kr
Tel:+82-51-757-6937, Fax:+82-51-759-2964

을 보호하고 쾌적한 생활환경을 조성하기 위하여 수도권 대기질 개선에 관한 특별법을 제정하여 시행하고 있으며 수도권지역의 환경용량 범위에서 오염물질 배출총량을 정해 관리하는 대기오염 총량제와 배출권거래제 시행, 저공해차의 의무구입 및 경유자동차에 배연여과장치 부착 등을 목표로 하고 있다. 또 전국적으로는 2007년 4월말 현재 385개 사업장 899개의 굴뚝에 오염물질 연속자동 측정시스템을 설치하여 먼지, 황산화물, 질소산화물 등 7개 항목을 관리하고 있으며 이를 이용하여 배출허용기준의 초과여부, 배출부과금 부과 등의 행정자료로 활용하고 있다²⁾. 그러나 대부분의 중, 소 사업장에는 이러한 시설이 설치되어 있지 않고 있으며 이들 사업장의 배출시설별 배출되는 대기오염물질 배출량에 대한 정확한 실측도 전무한 실정이다.

본 연구에서는 부산지역의 고정 배출원을 대상으로 대표적 온실가스인 CO₂와 기타 대기오염물질들의 배출량을 대기오염물질 실측을 통하여 파악하고 데이터베이스화하여 향후 배출원 관리 등의 기초 자료로 활용하고자 한다.

연구방법

대기오염물질 배출량 산정방법 일반

대기오염물질에 대한 관리를 하려면 사업장내 각 배출원(점오염원)의 오염물질 배출량 산정이 필수적이다. 배출원의 오염물질 배출량을 산정하기 위한 방법으로 연속측정장비, 실측, 배출계수, 물질수지 등을 이용한 방법이 있다.

Continuous Emission Monitoring(CEM)은 연속적으로 배출원에서 배출 농도를 관찰하는 것으로 굴뚝같은 배출원에서 가장 정확하게 농도를 측정할 수 있는 방법이다. 그러나 초기설치비, 성능유지관리를 위한 주기적인 보정 등 비용이 많이 소요되는 단점이 있다.

Stack Sampling은 굴뚝에서 배출되는 오염물질을 측정하기 위해 일상적으로 사용되는 방법이다. 이 방법은 공정조건이 "Steady State"한 상태에서 특정시간에 행해지기 때문에 Stack emission에 대한 대표값만을 갖게 된다. 따라서 유사한 공정특성(동일공정 운전조건 및 시스템)을 보이는 배출시설에 적용되어질 수 있다. 이 방법은 정상상태에서 점오염원의 배출량을 측정하는 것에는 매우 유용한 방법이나 정상운전조건이 다양한 경우에는 각각에 대한 고려가 필요하다

Emission factor를 이용한 방법은 배출량을 산정하는데 있어서 가장 일반적으로 사용되어지는 방법이다. 배출계수는 통계학적 처리방법과 testing이 이루어진 오염원의 형태 및 배출원의 숫자에 매우 민감하게 변화한다. 그렇지만 배출계수는 보다 정확한 통계처리 및 보다 많은 testing의

실시로 update될 수 있으며 특정 오염원에 대한 대표값을 가질 수 있다. 이러한 배출계수는 한 특정시설에 대한 대표성보다는 집단시설에 대해 올바르게 적용될 수 있어야 한다. 배출계수의 사용은 직접적인 측정보다는 비용면에서 훨씬 유용하지만 직접측정에 비해 정확성이 다소 떨어질 수 있는 문제점이 있다. 배출계수는 비용과 시간을 줄이기 위해 집단시설에 대한 대표값을 갖는 특성이 있기 때문에 특정시설에 대해서는 많은 오차를 보이는 경우가 있다.

Material Balance를 이용한 방법은 유기용제(Solvent)를 사용하는 시설에서는 정확성이 뛰어나지만 그렇지 않은 시설에서는 정확성이 떨어지는 측면이 있다. 이밖에 Fuel Analysis, Emission Model, Predictive Emission Monitoring 등의 방법이 있다.

일반적으로 배출원의 배출량을 산정하는 방법은 크게 농도와 유량을 구하여 산정하는 방법(이하 "농도유량법"이라 함)과 배출계수를 구하여 산정하는 방법(이하 "배출계수법"이라 함)으로 나눌 수 있다.

○ 농도유량법 : 배출량 = 농도 × 유량

○ 배출계수법 : 배출량 = 배출계수 × 원단위량

농도유량법은 농도와 유량을 측정하여 이를 곱해서 구하고 것이고 배출계수법은 원단위기준의 배출시설의 평균 배출량을 미리 구해놓고 원 단위량만을 기록하여 배출계수에 원 단위량을 곱하여 구하는 것이다. 농도유량법에 의해 배출량을 산정하기 위해서는 농도와 유량을 구해야 하는데 구하는 방법에 의하여 분류하면 TMS와 실측으로 나눌 수 있다. TMS는 연속자동측정기에 의해 실시간, 연속적으로 농도와 유량을 구하는 것이고 실측은 가동시간 중 어느 한 시점의 농도와 유량을 대기오염공정시험방법에 의해 측정하여 구하는 것이다. 연소시설과 소각시설의 경우 유량을 구하는 방법으로 TMS 및 실측 외에 연료사용량과 소각량을 사용하여 이론적 계산에 의해 구할 수도 있다(Alternative Telemetry System ; ATMS). 연소시설과 소각시설에서는 그 사용량에 비례하여 배출가스량이 변하기 때문에 이론적인 방법이 TMS 및 실측에 의한 자료보다 정확할 경우도 있다.

사업장 대기오염도 실측 및 배출량 계산방법

사업장에 직접 방문하여 Portable Gas Analyzer 장비(PG-250, HORIBA)로 최종 배출구에서 직접 대기오염물질 농도를 측정하였다. 사업장 굴뚝으로부터 배출되는 배출가스의 농도를 측정하기 위해서는 배기가스의 유량, 온도, 수분량 등의 측정이 필요하다. 본 연구에서는 우리나라의 대기오염 공정시험방법 또는 이와 동등한 방법을 적용하여 시료채취 시의 배기가스 온도, 수분량, 기온, 유속, 압력 등을 측정하였다. 측정시간은 측정농도의 변화율이 일정해질 때까지 기다린 후 5초 간격으로 실시간 측정을

하였다. 배출가스 중 먼지 농도는 대기오염 공정시험방법 중 먼지 시험방법에 따라 스택샘플러 장비(Method 5 Isokinetic, Clean air)를 사용하여 원통형 여과지(silica재질)에 등속흡인으로 채취하였다. 여과지에서 채취한 시료는 110±5℃(배출가스 온도가 110±5℃ 이상일 경우 배출가스온도와 동일)에서 비결합 수분을 완전히 제거하고 데시케이터에서 방냉한 후 무게를 재어 농도로 환산하였다.



Fig. 1. Portable gas analyzer and stack sampler.

각 배출업소의 배출시설과 방지시설의 종류 및 용량 등의 기본 정보들과 더불어 여러 가지 측정 파라메타들(대기오염물질 농도, 유량, 배출가스 수분량, 동압, 정압, 연돌체원 등)은 엑셀프로그램을 이용하여 데이터베이스화하였으며, 향후에 추가적인 측정이 있을 경우 쉽게 확장이 되도록 하였다. 또한 배출구에서 측정된 SO₂(ppm), NO_x(ppm), CO(ppm), CO₂(%), Dust(mg/Sm³) 농도자료는 함께 측정된 유량(Sm³/hr) 자료를 이용하여 단위 환산을 통하여 시간당 배출량(kg/hr)으로 계산하였다.

연구결과

조사대상 업체

Table 1은 부산광역시에 등록된 대기배출업소 수와 본 연구에서 측정한 업소수를 구별로 구분하여 나타낸 표이

다. 2006년 말 현재 부산광역시에는 1,101개의 대기배출업소가 등록되어있으며, 사상구에 423개로 가장 많은 업체가 등록되어 있고 중구에 1개 업체로 가장 적은 수가 있는 것으로 나타났다. 사상구의 경우 공업지역의 비율이 낮아지고 있지만 규모가 적은 영세업체의 수가 상대적으로 많기 때문에 가장 높은 수를 보이는 것으로 판단된다. 공업지역이 위치한 사하구와 기장군에서 각각 234개, 92개로 다음으로 높은 분포를 보였으며 강서구의 경우 녹산공단의 일부 업체들이 부산진해 경제자유구역청에 속하기 때문에 22개로 비교적 낮은 분포를 보였다. 본 연구에서는 각 구별로 민원 유발업소, 기본 부과금 부과를 의한 대기오염도 측정 등의 이유로 대기오염도의 측정 의뢰가 들어온 업소를 대상으로 측정하였으며, 총 128개의 업체에 대하여 조사를 수행하였다. 조사대상 업체의 구별 분포를 살펴보면 사상구 지역이 36개 업소로 가장 많았으며 강서구 34개, 사하구 29개 업소로 주요 공단지역을 중심으로 밀집되어 있는 것을 알 수 있다.

사상구 지역

사상구 지역의 측정대상 업체는 총 36개소이며 Table 3과 같다. 방지시설이 2개 이상 연결된 경우 용량이 큰 대표 시설만 Table 3에 제시하였다. Table 3에 제시된 기본 정보 이외에도 위, 경도 좌표와 기타 측정파라메타들을 포함하여 데이터베이스를 구축하였으며, 추가적인 정보들을 쉽게 추가하여 확장될 수 있도록 하였다.

Table 4는 실측농도를 바탕으로 각 업체별 시간당 대기오염물질 배출량은 산정한 결과이다. SO₂의 경우 아스콘제조업체의 건조시설에서 5.58 kg/hr와 2.59 kg/hr로 비교적 높은 배출량을 나타내고 있다. 다음으로 사료제조업체의 보일러에서도 2.47 kg/hr로 높은 발생량을 나타내고 있다. CO₂ 배출량은 소각보일러와 소각시설에서 각각 559.62, 473.68 kg/hr이 발생하고 있음을 알 수 있었다. 먼지의 경우 SO₂와 비교하여 비교적 낮은 발생량을 보이고 있으며, 최소 0.03 kg/hr에서 최고 0.92 kg/hr의 발생량을 보이고 있다.

Table 1. Number of air pollutant emitting facilities.

Class	Jung	Seo	Dong	Yeon gdo	Busan jin	Dong nae	Nam	Buk	Haeu ndae	Saha	Geum jeong	Gangs eo	Yeonje	Suyeo ng	Sasang	Gijang	Sum
Total	1	10	11	47	32	13	33	14	36	234	91	22	27	15	423	92	1,101
1					1		1		1	9	2	2			1	1	18
2				3	3		1		3	8	4				10	3	35
3			2	2	1	1	5	7	4	15	3	2		1	6	7	56
4	1	4	5	16	16	6	12	3	17	92	35	3	14	6	148	42	420
5		6	4	26	11	6	14	4	11	110	47	15	13	8	258	39	572
Observed,			2	5			1	3	6	29		34	1		36	11	128

대기오염물질 배출량 산정결과

Fig. 2는 각 업체별로 측정된 시간당 SO₂, 먼지의 배출량을 공간상에 나타낸 그림이다. 사상구 지역은 서쪽의 낙동강과 동, 남동쪽의 산지 사이에 남북으로 길게 위치하고 있으며, 조사 대상 업체는 주로 북쪽과 남쪽 지역에 밀집되어 있음을 알 수 있다.

지점별 SO₂ 배출량(Fig. 2 위)을 살펴보면 Table 4에서 확인한 바와 같이 남서쪽에 위치한 아스콘 제조업체에서 높은 발생량을 보이고 있음을 확인 할 수 있다. 1 kg/hr 이상(Fig. 2 노란색 지점)의 배출량을 보이는 업체는

사료제조업체와 더불어 상대적으로 동쪽에 위치한 곳에서도 1개소가 있음을 확인할 수 가 있다. 조사대상 업체 중 대부분은 1 kg/hr 이하의 배출량을 보이는 것을 알 수 가 있다.

먼지의 경우 SO₂ 배출량 보다는 상대적으로 적은 발생량을 보이고 있으나 업체별로는 다소 차이가 남을 알 수 있다. 비교적 높은 배출량은 보이는 두 지점은 상대적으로 먼지 발생량이 많을 것을 예상되는 폐기물 처리업체의 분쇄시설과 시멘트 제조업체의 포장시설이며 각각 구의 동쪽과 서쪽에 위치해 있음을 알 수 있다. 먼지의 경우 대부분의 지점에서 0.3 kg/hr 이하의 배출량을 보이고 있다.

Table 2. Characteristics of emitting facilities at each observed company in Sasang-gu.

ID	Company name	Class	Adress	Type of industry	Emitting facilities	Control facilities	Fuel	Stack(m)
1	(주)동아유화	1	감전동 146-8	석유제품	소각시설(1 ton/hr)	흡수예의한시설(270 m ³ /min)	폐기물	0.7
2	풍산산업(주)사상공장	2	감전동 142-1	목재	소각보일러(150 kg/hr)	전기집진(100 m ³ /min)	목재	0.8
3	(주)유정	2	감전동 503-2	기타제활용업	소각시설(360 kg/hr)	세정집진(160 m ³ /min)	폐기물	0.8
4	신동아공업사	2	감전동 945-7	합성수지제조	열공급시설(5 ton/h)	원심력집진(150 m ³ /min)	B-C	0.8
5	대흥사료공업사	4	감전동 955-11	음식료품제조가공	보일러(8 ton/hr)	원심력집진(240 m ³ /min)	B-C	1
6	대산철강공업	4	감전동 947-8	금속제품제조	가열로(223.6 t/hr)	원심력집진(55 m ³ /min)	B-C	0.4
7	(주)청하환경	4	감전동 505-4	건설폐기물중간처리업	소각보일러(180 kg/hr)	세정집진(195 m ³ /min)	폐기물	0.6
8	태극특수강	4	감전동 161-13	금속열처리업	전기유도로(500 kW)	여과집진(100 m ³ /min)	전기	0.35
9	(주)풍림	4	감전동 147-18	폐기물수집운반업	분쇄시설	여과집진(442 m ³ /min)		0.75
10	일신공업사	4	덕포동 268-22	기타조립금속제품제조	가열시설(93 kg/hr)	원심력집진(60 m ³ /min)	B-C	0.4
11	미진산업	4	덕포동 383-8	금속주방용기제조업	화성처리시설(8,78 m ³)	흡수예의한시설(200 m ³ /min)		0.4×0.4
12	한일시멘트(주)부산공장	4	덕포동 412-3	비금속광물제조업	포장시설(8 ton/hr)	여과집진(584 m ³ /min)		0.8
13	거성기업	4	모라동 713-2	도금업	도금시설(5.95 m ³)	흡수예의한시설(650 m ³ /min)	B-A	0.9
14	보성금속	4	삼락동 380-28	금속파스너및나사제품제조	가열로(100 kg/hr)	원심력집진(35 m ³ /min)	B-A	0.15
15	신보산업	4	삼락동 360-21	조립금속제품제조	도장시설(5.25 m ³)	여과집진(250 m ³ /min)		0.5
16	태양산업	4	삼락동 399-18	기타금속처리업	연마시설(10 HP)	여과집진(250 m ³ /min)		0.65
17	신일열처리	4	삼락동 360-5	금속열처리업	탈사시설(13.5 HP)	여과집진(30 m ³ /min)		0.15
18	(주)수진산업	4	삼락동 392-17	폐수처리업	소각시설(220 t/hr)	직접연소예의한시설(620 m ³ /min)	부생연료	1.5
19	장장자원산업(주)	2	엄궁동 141-19, 26	비금속	건조시설(58 m ³)	여과집진(1200 m ³ /min)	B-C	0.8
20	다다산업(주)	2	엄궁동 141-30	비금속광물제조업	건조시설(25.12 m ³)	여과집진(570 m ³ /min)	B-C	0.8
21	동일철강(주)	2	학장동 716-1	1차금속	가열로(500 t/hr)	원심력집진(400 m ³ /min)	B-C	0.9
22	(주)제흥금속	2	학장동 717-8	금속제품제조	유도로(750 kW)	여과집진(250 m ³ /min)	전기	0.5
23	동남알미늄	2	삼락동 362-1	금속	용융로(6.8 m ³)	세정집진(130 m ³ /min)	B-C	0.48
24	(주)삼원덕포지점	2	덕포동 371-12	폐수수탁처리업	보일러(5 ton/h)	원심력집진(180 m ³ /min)	B-C	0.5×0.5
25	진양철강공업(주)	3	학장동 230-6, 7	1차금속	가열로(800 kg/hr)	원심력집진(260 m ³ /min)	B-C	0.8
26	삼성공업사	4	학장동 731-12	도금업	산처리시설(1.2 m ³)	흡수예의한시설(300 m ³ /min)		0.73
27	경일금속	4	학장동 719-38	도금업	도금시설(1,597 m ³)	흡수예의한시설(420 m ³ /min)		0.8
28	태산금속	4	학장동 719-5	선철주물제조업	용선로(1 ton/회)	여과집진(80 m ³ /min)	전기	0.3
29	네오텍스	4	학장동 562	그외기타고무제품제조	보일러(1.5 ton/hr)	유화예의한시설(120 t/min)	B-C	0.8×1.0
30	캐스텍코리아(주)	1	학장동 750-1	금속제조제품가공	전기로(1500 kW)	여과집진(983 m ³ /min)	전기	1.05
31	광일케미스틸(주)	3	감전동 511-5	산업용화학	보일러(8 ton/hr)	원심력집진(240 m ³ /min)	B-C	0.7
32	한국통산(주)제3공장	3	감전동 948-8	금속제품제조	전기유도로(1200 kW)	여과집진(1000 m ³ /min)		1
33	금호화성	4	학장동 235-5	고무및플라스틱제조	가황시설(9 m ³)	세정집진(300 m ³ /min)		0.5
34	플러스열처리	4	학장동 238-7		가열로(25 kg/hr)	세정집진(160 m ³ /min)	B-C	0.5×0.5
35	주식회사일유금속	4	학장동 728-21	동주물제조업	도가니로(0.5 ton/회)	여과집진(230 m ³ /min)	전기	0.4×0.6
36	대진금속	4	감전동 513-20	도금	탈지시설(2.82 m ³)	흡수예의한시설(1000 m ³ /min)		1.1

Table 3. Air pollutant emission amounts from emitting facilities at each observed company in Sasang-gu.

ID	Company name	Emitting facilities	Emission amounts(kg/hr)				
			SO ₂	NOX	CO	CO ₂	DUST
1	(주)동아유화	소각시설(1 ton/hr)	0,00	0,37	0,07	473,68	0,06
2	풍산산업(주)상공장	소각보일러(150 kg/hr)	0,00	0,41	0,07	559,62	0,17
3	(주)유청	소각시설(360 kg/hr)	0,00				0,09
4	신동아공업사	열공급시설(5 ton/h)	0,49				0,13
5	대홍사료공업사	보일러(8 ton/hr)	2,47				0,21
6	대산철강공업	가열로(223,6 l/hr)	0,33				0,07
7	(주)청하환경	소각보일러(180 kg/hr)	0,00				0,19
8	태극특수강	전기유도로(500 kW)					0,05
9	(주)풍림	분쇄시설					0,92
10	일신공업사	가열시설(93 kg/hr)	0,54				0,08
11	미진산업	화성처리시설(8,78 m ³)	0,90				0,04
12	한일시멘트(주)부산공장	포장시설(8 ton/hr)					0,84
13	거성기업	도금시설(5,95 m ²)	0,00				0,53
14	보성금속	가열로(100 kg/hr)	0,12				0,04
15	신보산업	도장시설(5,25 m ²)					0,24
16	태양산업	연마시설(10 HP)					0,19
17	신일열처리	탈사시설(13,5 HP)					0,03
18	(주)수진산업	소각시설(220 l/hr)	0,65				0,22
19	장장자원산업(주)	건조시설(58 m ²)	5,58				0,51
20	다다산업(주)	건조시설(25,12 m ²)	2,59				0,33
21	동일철강(주)	가열로(500 l/hr)	0,44	4,36			0,46
22	(주)제홍금속	유도로(750 kW)					0,08
23	동남알미늄	용융로(6,8 m ³)	0,22				0,15
24	(주)삼원덕포지점	보일러(5 ton/h)	0,80				0,29
25	진양철강공업(주)	가열로(800 kg/hr)	1,36				0,18
26	삼성공업사	산처리시설(1,2 m ³)	0,00				
27	경일금속	도금시설(1,597 m ²)	0,00				0,11
28	태산금속	용선로(1 ton/회)					0,09
29	네오텍스	보일러(1,5 ton/hr)	0,84				0,33
30	캐스텍코리아(주)	전기로(1500 kW)					0,55
31	광일케미스틸(주)	보일러(8 ton/hr)	0,78	1,53			0,18
32	한국통산(주)제3공장	전기유도로(1200 kW)	0,00	0,00	0,54	0,00	0,44
33	금호화성	가황시설(9 m ²)	0,72	0,00	0,00	0,00	0,21
34	플러스열처리	가열로(25 kg/hr)	0,47	0,53			0,12
35	주식회사일우금속	도가니로(0,5 ton/회)	0,00				0,06
36	대진금속	탈지시설(2,82 m ²)					0,32
Total			19,30	7,20	0,68	1033,30	8,51

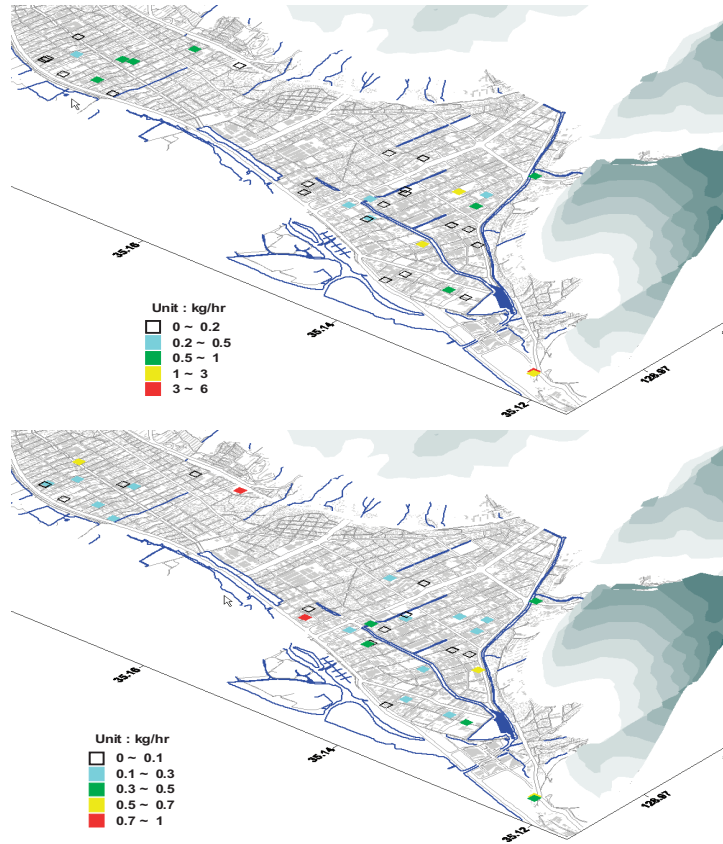


Fig. 2. Distribution of SO₂(up) and dust(down) emissions in Sasang-gu area.

사하구 지역

사하구 지역의 측정대상 업체는 총 29개소이며 측정대상 시설은 35개소이다. 지속적으로 측정 의뢰가 들어온 업소 중 배출시설이 많은 6개 업소에 대해서는 2개 이상의 시설에서 측정을 하여 각각 배출량을 산정하였다. Table 3과 마찬가지로 방지시설이 2개 이상 연결된 경우 용량이 큰 대표 시설만 Table 4에 제시하였으며, 추가적인 정보들을 쉽게 추가하여 확장될 수 있도록 데이터베이스화하였다.

Table 5는 실측농도를 바탕으로 각 업체별 시간당 대기 오염물질 배출량은 산정한 결과를 나타낸다. 사상구의 경우와 비교하여 SO₂의 경우 최고 배출량이 3.71 kg/hr로 다소 낮게 나타났으나, 아스콘 제조업체에서 두 곳에서 두드러지게 높은 배출량을 보이는 것으로 나타났다. 다른 업체들은 0.5 kg/hr 정도 이하의 비교적 낮은 배출량을 보이고 있다. CO₂ 배출량은 사상구와 마찬가지로 소각시설과 보일러 시설 두 곳에서 측정 하였으며, 각각 171.89, 106.20 kg/hr 이 발생하여 사상구 보다는 다소 낮게 나타났다. 먼지의 경우 SO₂와 비교하여 비교적 낮은 발생량을 보이고 있으나, 최소 0.02 kg/hr에서 최고 4.49 kg/hr의 배출량으로 사상구 보다는 최고 배출량이 높은 것으로 나타났다. 사하구의 경우 철강 관련 업체의 전기아크로, 주물사처리시설, 가열로

등을 중심으로 높은 먼지 배출량을 기록하고 있음을 알 수 있다.

Fig. 3는 사하구 지역에서 각 업체별로 측정된 시간당 SO₂, 먼지의 배출량을 공간상에 나타낸 그림이다. 사하구 지역도 사상구와 유사하게 서쪽으로 낙동강이 흐르고 있으며, 주변이 산지로 둘러싸인 가운데에 배출업소들이 주로 위치해 있음을 알 수 있다. 배출업소들은 구의 북서쪽 지역인 신평동과 남동쪽 지역인 장림동에 주로 밀집되어 있다.

SO₂ 배출량은(Fig. 3 위)을 살펴보면 Table 5에서 알 수 있듯이 아스콘 제조업체 두 곳에서 가장 높게 나타나고 있으며 각각 공업지역의 중심부와 남동쪽에 위치하고 있음을 알 수 있다. 다음으로 북쪽지역에 위치한 식료품 제조업체의 보일러와 남서쪽 산지에 위치하고 있는 아스콘제조업체에서 0.5kg/hr 이상의 배출량으로 다른 지점보다 다소 높은 배출량을 보이고 있으며, 대부분의 업소에서 0.2 kg/hr 이하의 비교적 낮은 배출량을 보이고 있다.

먼지의 경우 사상구보다는 다소 높은 배출량을 보이고 있으며(Table 5) 신평동 지역에 위치한 금속제품 가공 업소를 중심으로 높은 배출량을 보이고 있으며, Fig. 3에서 동쪽의 구평동에 위치한 금속, 선박 관련 업체에서도 비교적 높은 배출량이 나타나고 있다.

Table 4. Characteristics of emitting facilities at each observed company in Saha-gu.

ID	Company name	Class	Adress	Type of industry	Emitting facilities	Control facilities	Fuel	Stack(m)
1	씨제이(주)부산공장	1	장림동 1037	음식료품	건조시설(29.2 m ³)	세정집진(1000 m ³ /min)		1.2
2	(주)태양금속	1	장림동 1089-5	금속제품	도금시설(50 m ³)	여과집진(1250 m ³ /min)		1
3	경은산업(주)	2	신평동 650-5	섬유제품	텐타시설(566 m ³)	흡수예의한시설(520 m ³ /min)		1.4
4	(주)남청	2	장림동 1081-6	가죽제조	소각시설(190 kg/hr)	여과집진(80 m ³ /min)	폐기물	0.45
5	해미리식품(주)부산공장	3	신평동 467	음식료품	보일러(5 ton/hr)	원심력집진(159 m ³ /min)	B-C	1.2
6	(주)황보	2	신평동 370-80	섬유제품	기모시설(20 HP)	여과집진(200 m ³ /min)		0.35
7	(주)황보	3	신평동 642-4	섬유제품(염색)	다림질시설(200 m ³)	세정집진(300 m ³ /min)	LNG	1
8	신창산업	3	신평동 485	섬유제품	일반보일러(1.5 ton/hr)	유화에의한시설	B-C	0.4
9	삼화어구사	3	신평동 488	기타	보일러(3 ton/hr)	원심력집진(90 m ³ /min)	B-C	0.5
10	(주)수남상사	3	장림동 1086-8	가죽제조	소각시설(80 kg/hr)	세정집진(45 m ³ /min)	폐혁등	0.4
11	대한제강(주)	1	신평2동 370-16	금속제품	전기아크로(42000 kW)	여과집진(17000 m ³ /min)	전기	5
12	(주)동창	3	신평동 370-115	식품제조	폐가스소각시설(8 ton/hr)	원심력집진(165 m ³ /min)	B-C	0.69
13	한국주철관공업(주)	1	신평동 370-19	금속제품	주물사처리시설(112 ton/hr) 전기로(200 kW)	여과집진(1500 m ³ /min) 여과집진(300 m ³ /min)	전기	1.45 0.85
14	동국제강(주)부산공장	1	신평동 370-97	금속제품	가열로(50 ton/hr)	원심력집진(800 m ³ /min)	B-C	2.04
15	성창기업(주)	1	다대동 380	목재및나무제품	보일러(5500 kg/hr, 30 ton) 보일러(2960 kg/hr)	전기집진(3000 m ³ /min) 전기집진(1300 m ³ /min)	목재	1.8 1.3
16	와이케이스틸(주)	1	구평동 90	금속제품	가열로(2000 t/hr)	원심력집진(800 m ³ /min)	B-C	3.4
17	명광화학공업(주)	2	신평동 370-82	화학제품	혼합시설(125 HP)	여과집진(540 m ³ /min)		0.75
18	동아건설산업(주)부산공장	2	신평동 370-37	비금속광물	보일러(5 ton/hr) 저장시설	연소보조장치(유화에의한시설) 여과집진(20 m ³ /min)	B-C	1.4 0.3
19	한국선계(주)	2	신평동 370-34	금속제품	도금시설(4.73 m ³)	흡수예의한시설(500 m ³ /min)		0.9
20	(주)강남	2	구평동 399	플라스틱	탈사시설(4752 m ³) 소각시설(195 kg/hr)	여과집진(1500 m ³ /min) 원심력집진(112 m ³ /min)		1.2 0.5
21	대성철강	2	장림동 443	금속제품	가열시설(760 t/hr)	원심력집진(480 m ³ /min)	B-C	0.6
22	이화유지공업(주)	3	신평동 370-7	식품제조	열공급시설(3 ton/hr)	유화에의한시설	B-C	1.5
23	백산산업	3	장림동 931	금속제품	분쇄시설(25 HP) 용해로(1.5 ton/hr)	여과집진(400 m ³ /min) 여과집진(250 m ³ /min)		0.6 0.5
24	(주)삼익타이어사업부	3	신평동 370-46	고무제품	혼합시설(300 HP)	여과집진(300 m ³ /min)		0.5
25	경동아스콘	3	장림동 980-27	비금속광물	건조시설(33.7 m ³) 혼합시설(3.37 m ³)	여과집진(1140 m ³ /min) 여과집진(600 m ³ /min)	LNG	1.5 0.7
26	동광화학공업사	2	신평동 470	기타화학	압축시설(75 HP)	흡착예의한시설(120 m ³ /min)		0.4×0.4
27	항도아스콘	2	신평동 540	아스콘제조	건조시설	여과집진(800 m ³ /min)		0.95
28	(주)태광수지	3	다대동 1504-11	고무플라스틱	혼합시설(30 HP)	여과집진(200 m ³ /min)		0.5
29	(주)효강산업	2	장림동 916	아스콘제조	건조시설	여과집진(420 m ³ /min)	B-C	0.8

Table 5. Air pollutant emission amounts from emitting facilities at each observed company in Saha-gu.

ID	Company name	Emitting facilities	Emission amounts(kg/hr)				
			SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	DUST
1	씨제이(주)부산공장	건조시설(29.2 m ³)					0.52
2	(주)태양금속	도금시설(50 m ³)					0.78
3	경은산업(주)	텐타시설(566 m ³)					0.38
4	(주)남창	소각시설(190 kg/hr)	0.38	0.48	0.06	171.89	0.10
5	훼미리식품(주)부산공장	보일러(5 ton/hr)	0.02	0.21	0.05	106.20	0.10
6	(주)황보	기모시설(20 HP)					0.05
7	(주)황보	다림질시설(200 m ³)					0.23
8	신창산업	일반보일러(1.5 ton/hr)	0.14				0.07
9	삼화여구사	보일러(3 ton/hr)	0.27				0.12
10	(주)수남상사	소각시설(80 kg/hr)	0.23				0.03
11	대한제강(주)	전기아크로(42000 kW)					4.49
12	(주)동창	페가스소각시설(8 ton/hr)	0.17				0.21
13	한국주철관공업(주)	주물사처리시설(112 ton/hr) 전기로(200 kW)	0.00				1.34 0.12
14	동국제강(주)부산공장	가열로(50 ton/hr)					0.36
15	성창기업(주)	보일러(5500 kg/hr, 30 ton) 보일러(2960 kg/hr)	0.00 0.00				0.44 0.34
16	와이케이스틸(주)	가열로(2000 l/hr)					1.16
17	명광화학공업(주)	혼합시설(125 HP)					0.35
18	동아건설산업(주)부산공장	보일러(5 ton/hr) 저장시설					0.21 0.02
19	한국선제(주)	도금시설납(4.73 m ³)	0.00				0.19
20	(주)강남	탈사시설(4752 m ³) 소각시설(195 kg/hr)		0.03			1.14 0.06
21	대성철강	가열시설(760 l/hr)					0.17
22	이화유지공업(주)	열공급시설(3 ton/hr)	0.54				0.19
23	백산산업	분쇄시설(25 HP) 용해로(1.5 ton/hr)		0.35			0.47 0.27
24	(주)삼익타이어사업부	혼합시설(300 HP)					0.16
25	경동아스콘	건조시설(33.7 m ³)	3.46				0.68
26	동광화학공업사	혼합시설(3.37 m ³) 압축시설(75 HP)					0.30 0.06
27	항도아스콘	건조시설	3.71				0.21
28	(주)태광수지	혼합시설(30 HP)					0.11
29	(주)효강산업	건조시설	0.52				0.47
Total			9.82	0.70	0.11	278.09	15.92

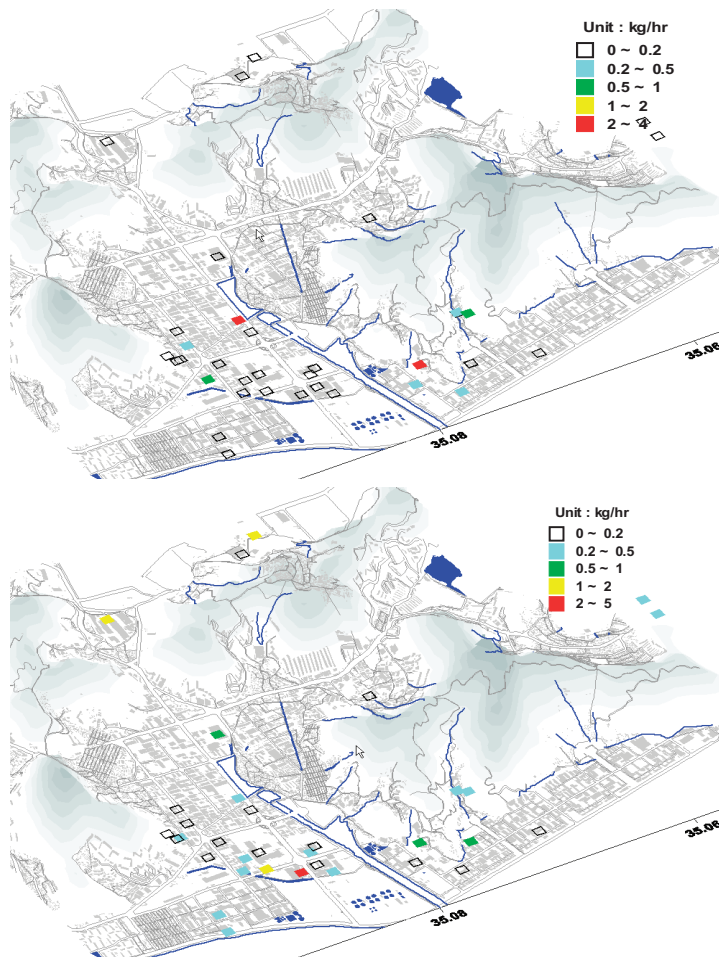


Fig. 3. Distribution of SO₂(up) and dust(down) emissions in Saha-gu area.

강서구 지역(녹산국가산업단지)

강서구 지역의 측정대상 업체는 주로 녹산 국가 산업단지에 위치한 업체를 대상으로 측정하였으며 총 34개 업소의 43개 배출시설에 대하여 측정하였다. 측정대상 업체 중 배출시설이 많은 경우는 2개 이상의 시설에서 측정을 하여 배출량을 산정하였으며, 방지시설이 2개 이상 연결된 경우 용량이 큰 대표 시설만 Table 6에 제시하였다.

Table 7은 각 업체별 시간당 대기오염물질 배출량은 산정한 결과를 나타낸다. SO₂의 경우 최고 배출량이 4.29 kg/hr로 사상구보다는 낮고 사하구 보다는 다소 높게 나타났으며, 두 지역과는 다르게 도금업체를 중심으로 높은 배출량이 보이고 있다. CO₂ 배출량은 앞의 두 지역과 마찬가지로 보일러와 소각시설에서 측정하였으며 각각 460.44, 41.73 kg/hr이 발생하여 소각시설의 배출량이 사상구 보다는 다소 낮게 나타났다. 소각시설의 경우 앞의 두 경우와 비교하여 용량이 적기 때문으로 판단된다. 먼지의 경우 최소 0.01 kg/hr에서 최고 5.10 kg/hr의 배출량으로 사하구 보다 다소 높은 것으로 나타났다. 사하구의

유사하게 철강 관련 업체의 전기아크로 시설에서 가장 높게 나타났으며, 강관제조업체와 목재가공업체가 다음으로 높은 배출량을 보이는 것으로 나타났다.

Fig. 4는 강서구의 녹산국가산업단지 지역의 시간당 SO₂, 먼지 배출량을 공간상에 나타낸 그림이다. 녹산국가 산업단지 지역은 남쪽으로 바다와 접해 있으며, 해안의 매립을 통하여 조성된 지역으로 평탄한 지형이다. 측정대상 업체는 공단 내에 비교적 균일하게 분포하고 있음을 알 수 있다.

Table 7에서 알 수 있듯이 강서구 지역의 SO₂ 배출량은 도금업체를 중심으로 높은 것으로 나타났다. 도금업체는 공단의 중심에서 서쪽으로 약간 이격된 지역에 위치하고 있으며 Fig. 4에서 알 수 있듯이 이 지역을 중심으로 높은 배출량이 높은 것을 알 수 있다. 먼지의 경우 공단지역의 북쪽에 위치한 철강 관련 업체에서 높은 배출량을 보이는 것을 알 수 있으며, 다른 업체들은 공단전체에 걸쳐 고른 농도 분포를 보이는 것을 알 수 있다.

Table 6. Characteristics of emitting facilities at each observed company in Gangseo-gu(Noksan industrial complex).

ID	Company name	Class	Adress	Type of industry	Emitting facilities	Control facilities	Fuel	Stack(m)
1	(주)대우인터내셔널	1	송정동 1746-2	섬유염색및가공	혼타시설(68 HP)	여과집진시설(270 m ³ /min)		0.6
2	동국내화(주)부산공장	1	송정동 1642-5	고철가공처리	소성시설(40.2 m)	흡수예의한시설(100 m ³ /min)	LNG	0.75
3	(주)동원금속	3	송정동 1686-3	선철주물제조업	전기아크로(1250 kW)	여과집진(210 m ³ /min)	전기	0.45
4	(주)대한항공우주사업본부	1	대저2동 103	금속제품제조	보일러(8 ton/hr) 보일러(12 ton/hr)	원심력집진(215 m ³ /min) 원심력집진(320 m ³ /min)	B-C B-C	0.6 0.82
5	대창스틸(주)	2	송정동 1731-10	도장및기타피막처리업	탈청시설(75 HP)	여과집진(400 m ³ /min)		1.2×0.65
6	(주)와이엘산업	2	송정동 1561-11	도장및기타피막처리업	도장시설(8 m)	여과집진(200 m ³ /min)		0.6
7	(주)성일에스아이엔텍산공장	2	송정동 1587-4	선박구성부분품제조업	탈사시설(75 HP)	여과집진(450 m ³ /min)		0.6
8	(주)성광벤드3공장	3	송정동 1724-9	강관제조업	탈사시설(175 HP)	여과집진(800 m ³ /min)		0.9
9	대교공업(주)	3	송정동 1664-6	철강선제조	도금시설(5.88 m)	흡수예의한시설(510 m ³ /min)		0.7
10	(주)서연	3	송정동 1523-1	도장및기타피막처리업	도장시설(분체)(67.87 m)	여과집진(400 m ³ /min)		0.7
11	기성금속(주)녹산2공장	3	송정동 1635-3	택, 벨트및유사장치제조업	전기유도로(100 kW/hr)	여과집진(170 m ³ /min)	전기	0.6
12	(주)광진금속	3	송정동 1553-7	기타 자동차부품제조업	탈사시설(35 HP)	여과집진(125 m ³ /min)		0.49
13	(주)녹산목재	4	송정동 1654-2	제재및목재가공	제재시설(150 HP)	원심력집진(280 m ³ /min)		0.6
14	(주)정화선박의장-2공장	4	송정동 1648-3	목재가공업	제재시설(40 HP)	원심력집진(200 m ³ /min)		0.55
15	(주)일광주공	4	송정동 1753-5,6	조립금속제품제조업	전기유도로(250 kW/h)	여과집진(220 m ³ /min)	전기	0.5
16	녹산대진특장차	4	송정동 1504-3	자동차정비업	도장시설(429 m)	흡수예의한시설(250 m ³ /min)		0.7×0.7
17	쿠닉플러스	4	송정동 1567-1	도금업	탈지시설(2,34 m)	세정집진(800 m ³ /min)		1.2
18	(주)삼림물산		송정동 1668-1,6	목재및나무제조업	제재시설(45 HP) 제재시설(125 HP)	원심력집진(160 m ³ /min) 원심력집진(180 m ³ /min)		0.73 0.76
19	동아흥업(주)	1	송정동 1516-2	비금속광물제품제조	건조시설(73 kg/hr) 건조시설(73 kg/hr) 포장시설(40 ton/hr)	세정집진(400 m ³ /min) 세정집진(500 m ³ /min) 여과집진(400 m ³ /min)	LNG LNG	0.73 0.9 0.87
20	광명인크레조(주)	3	송정동 1534-1	기타화학제품제조	소각시설(95 kg/hr)	원심력집진(50 m ³ /min)	폐지 외	0.49
21	대동씨엔(주)	3	송정동 1771-1	자동차부품	전기유도로(250 kW)	여과집진(350 m ³ /min)	전기	0.55
22	(주)삼광사	3	송정동 1464-2	선박구성부분품제조업	용해로(0.59 m)	흡수예의한시설(270 m ³ /min)		0.58
23	주식회사한국동도		대저1동 1301-11	자동차부품제조업	반사로(38 l/h) 보온로(46 kW) 용해로(20 kW/hr) 열처리로(75 kW/hr)	원심력집진(150 m ³ /min) 원심력집진(150 m ³ /min) 원심력집진(65 m ³ /min) 원심력집진(100 m ³ /min)	부생연료2호 전기 재생유 전기	0.45 0.25 0.4
24	대한제강(주)녹산공장		송정동 1638-4	1차금속제품제조	전기아크로(80 ton/회)	여과집진(25000 m ³ /min)	전기	7
25	삼성전기(주)부산공장		송정동 1623-2	전자제품	파우더공정 계량시설(3 m) MCC공정 탈지시설(0.88 m) HID2공정 건조시설(10.7 m)	여과집진(500 m ³ /min) 세정집진(550 m ³ /min) 흡착시설(800 m ³ /min)		0.5 1 0.6×1.4
26	세광산처리		송정동 1573-7		산처리시설(64.2 m)	흡수예의한시설(950 m ³ /min)	질산, 불산	1
27	금문산업(주)	2	송정동 1567-10	도금업	도금시설(2.0 m)	흡수예의한시설(800 m ³ /min)		1
28	(주)태광	2	송정동 1499	조립금속	탈사시설(85.5 HP)	여과집진(100 m ³ /min)		0.32
29	(주)부산소재산업	3	송정동 1771-6	강주물제조업	전기유도로(450 kW/hr)	여과집진(150 m ³ /min)	전기	0.6
30	만주산업(주)	3	송정동 1589-10	선박구성부분품제조업	산처리시설(17.07 m)	흡수예의한시설(1100 m ³ /min)		0.82
31	대영특수금속	4	송정동 1467-2	주형및금형제조업	전기유도로(500 kW)	여과집진(160 m ³ /min)		0.45
32	피엠에이씨	4	송정동 1523-2	도장및기타피막처리업	탈청시설(18.5 HP)	여과집진(100 m ³ /min)		0.2×0.48
33	(주)대광테크	4	송정동 1563-1	도장및기타피막처리업	산처리시설(126 m)	세정집진(1000 m ³ /min)		1.1
34	(주)윤진다크로	4	송정동 1581-7	금속표면처리및가공	탈사시설(30 HP)	여과집진(75 m ³ /min)		0.3×0.3

Table 7. Air pollutant emission amounts from emitting facilities at each observed company in Gangseo-gu(Noksan industrial complex).

ID	Company name	Emitting facilities	Emission amounts(kg/hr)				
			SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	DUST
1	(주)대우인터내셔널	혼타시설(68 HP)					0.52
2	동국내화(주)부산공장	소성시설(40.2 m)					0.13
3	(주)동원금속	전기아크로(1250 kW)					0.04
4	(주)대한항공우주사업본부	보일러(8 ton/h) 보일러(12 ton/hr)	0.78 0.58	0.89	0.05	460.44	0.26 0.15
5	대창스틸(주)	탈청시설(75 HP)					0.66
6	(주)와이엘산업	도장시설(8 m)					0.11
7	(주)성일에스아이엠녹산공장	탈사시설(75 HP)					0.22
8	(주)성광벤드3공장	탈사시설(175 HP)					1.84
9	대교공업(주)	도금시설(5.88 m)					0.36
10	(주)서연	도장시설(분체)(67.87 m)					0.51
11	기성금속(주)녹산2공장	전기유도로(100 kW/hr)	0.00				0.05
12	(주)광진금속	탈사시설(35 HP)					0.19
13	(주)녹산목재	제재시설(150 HP)					0.73
14	(주)정화선박의장-2공장	제재시설(40 HP)					0.39
15	(주)일광주공	전기유도로(250 kW/h)					0.04
16	녹산대진특장차	도장시설(429 m)					0.76
17	쿠닉플러스	탈지시설(2,34 m)	4.29				1.32
18	(주)삼림물산	제재시설(45 HP) 제재시설(125 HP)					1.76 1.54
19	동아홍업(주)	건조시설(73 kg/hr) 건조시설(73 kg/hr) 포장시설(40 ton/hr)					0.44 0.71 0.40
20	광명인크제조(주)	소각시설(95 kg/hr)	0.01	0.02	0.14	41.73	0.04
21	대동씨엔(주)	전기유도로(250 kW)	0.05	0.00	0.71	0.00	0.05
22	(주)삼공사	용해로(0.59 m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09
23	주식회사한국동도	반사로(38 l/h) 보온로(46 kW) 용해로(20 kW/hr) 열처리로(75 kW/hr)	0.00 0.03	 0.00			0.19 0.34 0.05 0.13
24	대한제강(주)녹산공장	전기아크로(80 ton/회)					5.10
25	삼성전기(주)부산공장	파우더공정 계량시설(3 m) MCC공정 탈지시설(0.88 m) HID2공정 건조시설(10.7 m)					0.01 0.11 0.23
26	세광산처리	산처리시설(64.2 m)	0.40	0.23	0.05	0.00	0.28
27	금문산업(주)	도금시설(2.0 m)	1.32				
28	(주)태광	탈사시설(85.5 HP)					0.08
29	(주)부산소계산업	전기유도로(450 kW/hr)					0.04
30	만주산업(주)	산처리시설(17.07 m)	1.30				0.39
31	대영특수금속	전기유도로(500 kW)	0.00				0.03
32	피엠에이씨	탈청시설(18.5 HP)					0.11
33	(주)대광테크	산처리시설(126 m)	0.00				
34	(주)유진다크로	탈사시설(30 HP)					0.04
Total			8.77	1.13	0.95	502.17	20.42

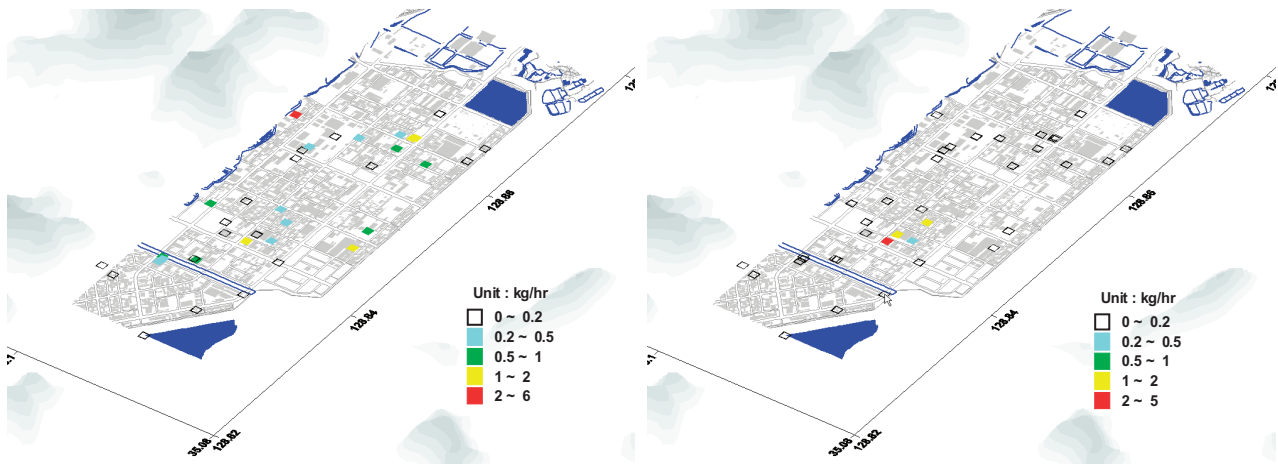


Fig. 4. Distribution of SO₂(left) and dust(right) emissions in Gangseo-gu area(Noksan industrial complex).

Table 7. Air pollutant emission amounts from emitting facilities at each observed company in Gijang-gun.

ID	Company name	Emitting facilities	Emission amounts(kg/hr)				
			SO ₂	NOX	CO	CO ₂	DUST
1	한국유리공업(주)	용해시설(7560 kg/hr)	33.09	36.86	1.42	10381.96	
2	영남환경	소각시설(500 kg/hr)	0.42				
3	S&T대우(주)	용해로(115 m/hr)					0.17
4	(주)서림	연마시설(10 HP)					0.09
5	(주)성영레미콘	혼합시설(3.5 m)					0.06
6	성우하이텍(주)	탈지시설(18.4 m)					0.15
7	제일선재(주)	연마시설(10 HP)					0.06
8	유일고무(주)	혼합시설(150 HP)					0.17
9	유일고무(주)제2공장	가황시설(6,0 m)					0.62
10	(주)도스코정관지점	탈지시설(6,9 m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
11	(주)선진환경기술	건조시설(9 m)					0.12
Total			33.51	36.86	1.42	10381.96	1.49

Table 8. Characteristics of emitting facilities at each observed company in other area.

Gu	Company name	Class	Adress	Type of industry	Emitting facilities	Control facilities	Fuel	Stack (m)
동구	동아제분(주)	3	범일5동 1165		선별시설(75 HP)	여과집진(270 m ³ /min)		0.2×0.7
동구	(주)조은자동차정비	4	범일동 830-9		도장시설(108 m)	여과및흡착에의한시설(380 m ³ /min)		0.4×0.6
남구	미릉레미콘(주)	3	용당동 산99-4	비금속 (레미콘)	개량시설(5.5 m)	여과집진(200 m ³ /min)		0.45
영도구	주택관리공단(주)동삼1관리소	4	동삼3동 1121	공동주택	일반보일러(230 l/hr)	원심력집진(120 m ³ /min)	중유	2.1
영도구	주택관리공단(주)동삼2관리소	3	동삼3동 1123	공동주택	일반보일러(350만 kcal/h)	원심력집진(178 m ³ /min)	중유	2.8
영도구	주택관리공단(주)동삼3관리소	2	동삼3동 1123	공동주택	일반보일러(500만 kcal/h)	원심력집진(222 m ³ /min)	중유	3.7
영도구	도시개발공사동삼2지구	3	동삼1동 510-9	공동주택	일반보일러(6 ton/hr)	원심력집진(170 m ³ /min)	중유	1.8×1.8
영도구	남일환경산업	4	청학2동 1-54	폐기물소각	소각시설(110 kg/h)	원심력집진(203 m ³ /min)	경유	0.4
북구	코리아자동차정비	4	덕천동 551-6,7		도장및건조시설(80.0 m)	흡착에의한시설(400 m ³ /min)		0.7×0.5
북구	구포자동차정비	5	구포동 209		도장및건조시설(80 l/day)	여과집진(250 m ³ /min)		0.7
북구	1급강동종합정비	5	구포동 190-10		도장및건조시설(83.2 m)	여과및흡착(400 m ³ /min)		0.6
해운대구	(주)풍산동래공장	2	반여동 52		연마기(3HP)	여과집진(160 m ³ /min)		0.5
해운대구	삼창가공(주)	2	반여동 690-8		보일러(240만 kcal/hr+3 ton/hr)	원심력집진(120 m ³ /min)	B-C	0.9
해운대구	트래드어페럴	4	반여동 1291-1201		보일러(1.5 ton/hr)	원심력집진(55 m ³ /min)	B-C	0.4
해운대구	태광산업(주)반여공장	2	반여동 161		선별시설(혼타)(15 HP)	여과집진(5023 m ³ /min)		1×1
해운대구	(주)성철사	4	반여동 1401		도가니로(180 kg/hr) 탈사시설(12 HP)	세정집진(200 m ³ /min) 여과집진(40 m ³ /min)	LNG	0.5 0.3×0.3

Table 9. Air pollutant emission amounts from emitting facilities at each observed company in other area.

Gu	Company name	Emitting facilities	Emission amounts(kg/hr)				
			SO ₂	NOX	CO	CO ₂	DUST
동구	동아제분(주)	선별시설(75 HP)					0.10
동구	(주)조은자동차정비	도장시설(108 m)					0.76
남구	미륵레미콘(주)	개량시설(5.5 m)					0.18
영도구	주택관리공단(주)동삼1관리소	일반보일러(230 l/hr)	0.88	1.62			0.24
영도구	주택관리공단(주)동삼2관리소	일반보일러(350만 kcal/h)	0.75	1.04			0.38
영도구	주택관리공단(주)동삼34관리소	일반보일러(500만 kcal/h)	0.71	2.02	1.62	1974.29	0.31
영도구	도시개발공사동삼2지구	일반보일러(6 ton/hr)	5.68	6.43			0.66
영도구	남일환경산업	소각시설(110 kg/h)	0.04	0.26			0.07
북구	코리아자동차정비	도장및건조시설(80.0 m)					0.23
북구	구포자동차정비	도장및건조시설(80 l/day)					0.30
북구	1급강동종합정비	도장및건조시설(83.2 m)					0.30
해운대구	(주)풍산동래공장	연마기(3HP)					0.14
해운대구	삼창가공(주)	보일러(240만 kcal/hr+3 ton/hr)	0.33	1.69	0.13	1030.93	0.08
해운대구	트래더어패럴	보일러(1.5 ton/hr)	0.09	0.15			0.01
해운대구	태광산업(주)반여공장	선별시설(혼타)(15 HP)					0.79
해운대구	(주)성철사	도가니로(180 kg/hr)					0.23
		탈사시설(12 HP)					0.07

기타 지역

주요 공업지역을 제외한 지역의 측정대상 업체와 배출량 산정결과는 Table 8, 9에 제시하였다. 각 구별 대상 업소 수는 동구에 2개소, 남구 1개소, 영도구 5개소, 북구 3개소, 해운대구 5개소로 총 16개소의 17개 배출시설에 대하여 측정을 하였다. 이들 업체에도 주요 공업지역과 마찬가지로 측정지점의 추가와 측정결과와 활용 등에 대비하여 기본적인 정보들을 데이터베이스화하였다. 영도구의 경우 공동주택의 보일러 위주로 측정하였으며, 북구지역의 경우 자동차정비업소가 주요 대상으로 지역마다 다소 차이가 있다.

Table 9는 각 업체별 시간당 대기오염물질 배출량은 산정한 결과를 나타낸다. SO₂의 경우 최고 배출량이 영도구의 공동주택 보일러에서 5.68 kg/hr로 가장 높게 나타났다. 이 지점은 SO₂ 배출량과 더불어 NO_x 배출량도 비교적 높은 것을 알 수 있다. CO₂ 배출량은 영도구의 공동주택과 해운대구의 섬유제조 업체의 보일러시설에 대하여 측정하였으며 각각 1947.29, 1030.93 kg/hr 발생하였다. 먼지의 경우 먼지의 경우 최소 0.01 kg/hr에서 최고 0.79 kg/hr의 배출량으로 다른 공업지역들 보다는 다소 낮게 나타났다.

요약 및 결론

본 연구는 부산지역의 주요 고정 오염원에 대하여 실측을 통하여 주요 오염물질의 배출량을 산정하고, 나아가 온

실가스 배출량도 실측을 통하여 파악하여 IPCC의 배출계수를 이용한 산정량과의 차이를 파악하는 것을 목적으로 2008~2009년의 2개년에 걸쳐 수행되고 있다. 본 2008년 연구 결과보고서는 1년간 실측된 자료를 정리하여 데이터 베이스 화하는 목적으로 작성되었으며, 향후 조사지점의 확대와 연구 목적에 맞는 분석내용을 추가할 예정이다.

참고문헌

1. 이규용, 이재현, 대기오염물질과 온실가스 배출권 거래제 연계 방안, 한국대기환경학회지, 21(6), 561-571(2006).
2. 국립환경연구원, 총량규제 대상 사업장의 대기오염물질 배출총량 산정·평가방법 최적화 연구(2004).
3. 송형동, 홍지형, 엄윤성, 이수빈, 김대곤, 김정수, 시멘트 산업부문 온실가스(CO₂) 배출계수 산정연구, 한국대기환경학회지, 23(2), 158-168(2007).
4. 김홍록, 진병복, 윤완우, 권영성, 이민영, 윤영봉, 신원근, 연소시설의 온실가스(CO₂) 배출량 산정 및 배출계수 개발. 환경영향평가, 16(4), 277-283(2007).
5. 전의찬, 사재환, 이성호, 정재학, 김기현, 배위섭, 에너지사용시설의 온실가스 배출 특성 연구-유연탄 화력발전소의 이산화탄소를 중심으로-, 한국대기환경학회지, 22(1), 107-116(2006).