

Remicon産業이 大氣汚染에 미치는 影響

禹 完 基

〈長安實業專門大 環境管理科 教授〉

〈목 차〉

1. 序 論
2. Remicon 산업 관련 주요 大氣汚染物質
 - 2.1 粒子狀 物質
 - 2.2 가스상 물질
3. Remicon 산업과 대기오염 영향
 - 3.1 大氣에 대한 영향
 - 3.2 人體에 대한 영향
 - 3.3 財産·植物에 대한 영향
4. 結 論

1. 序 論

Remicon은 1915년 처음으로 시도하여 1920년 土木工事に 사용된 것으로 정비된 Concrete 제 조설비를 갖춘 공장으로 부터 수시로 구득할 수 있는 굳지 않는 Concrete로서 현장이 협소하여 재료보관, 비빔작업이 불편할 때 적은 양의 Concrete만이 사용되어 작업설비가 불필요할 때, 均質 Concrete를 쓰기 위할 때, 긴급공사로 가설공사의 시간적 여유가 없을 때 등 이상의 여러 조건으로 가설비, 기계손료, 인건비, 동력비 등을 절감할 수 있는 장점이 있어 수요가 폭발적으로 늘어나 우리나라에서는 1965年 1個 業

體(生産量 18萬 m^3 /yr)이던 것이 1988年 3月 現在 122個 業體(生産量 7,101萬 m^3 /yr)에 달하게 되었다.⁹⁾

그러나 Remicon은 운반, 공급범위가 제한적이며, 운반중 Concrete의 품질이 저하될 염려가 있어 생산업체의 분포는 대체로 대도시와 그 주변에 분포하고 있다.

이와같이 인구밀집지역 주변에 분포하고 있는 Remicon공장은 사용재료(Cement, 골재, 水量)와 사용 차량의 특수성 때문에 입자상 물질, 가스상 물질, 부유물질, 소음·진동 등의 오염물질을 발생하여 심각한 환경오염을 유발하고 있으며, 이중 Cement와 골재류 및 수송차량에서 나오는 대기오염물질은 날로 증가하여 이에 대한 계몽과 관리對策이 시급한 실정이다.

본 논문에서 Remicon産業으로 인한 主要 大氣汚染物質을 고찰하고, 그 영향을 파악·규명함으로써 관련 업체 및 종사자들에게 경각심을 일깨우고 우리나라 環境汚染防止에 작은 보탬이 되고자 한다.

2. Remicon産業 관련 主要 大氣 汚染物質

2.1 粒子狀 物質

Remicon産業으로 인한 대기오염물질은 여러 가지가 있으나 가장 큰 원인물질은 粒子狀 物

質이라 하겠다. 粒子狀 物質에는 Remicon工場에 野積되어 있는 Cement, 골재류에서 飛散되는 粉塵, 분쇄, 소성, 포장 등 Cement 제조공정에서 배출되는 粉塵이 있으며 수송차량도 상당부분 기여한다고 보겠다(Table 1 참조).

大氣中の 浮遊粒子狀 物質은 過量 존재함으로써 視程을 惡化시키며 人體에 흡입되어 細氣管支나 肺胞 등에 沈着하여 오랜기간 축적되면 폐조직의 기능이 저하되어 호흡곤란을 유발할 수 있고 식물의 잎에 부착하면 잎의 氣孔을 막아 同化作用, 呼吸作用, 蒸散作用을 방해하는 등 인간과 財産·植物에 갖가지 영향을 주는 것으로 알려져 있다.⁽¹⁾

(Table 1) Dust Concentration of Various Process.⁽⁸⁾

process	Kinds	Dust Conc. (g/sm ³)
Crusher	Lime stone	5~15
Raw Mill	Raw Mix	20~80
Kiln	Raw Mix	50~75
Cooler	Clinker	10~15
Cement Mill	Cement	20~80
Packer	Cement	20~30

2.2 가스狀 物質

Remicon의 운반을 위해서는 수송차량이 필수적이며 이 수송차량들이 내뿜는 배기 gas 들은 대기오염의 主要한 유발인자의 하나로 지적되고 있다.

大氣汚染物質중 자동차가 기여하는 비율은 질소산화물(NO_x) 56%, 탄화수소(H·C) 54% 및 일산화탄소(CO) 35%로서 아주 높은 편이며, 우리나라 車種別 大氣汚染物質 배출량 기여율을 보면 휘발유 및 L. P. G자동차가 CO는 전체의 57%, H·C는 41%를 차지하고 있으며 NO_x는 디젤自動車가 78%로서 많은 양을 배출하고 있다.⁽⁷⁾

대기오염물질중 주요한 비중을 차지하고 있는 황산화물(SO_x) 및 부유분진(T. S. P)은 수

송수단中에서도 대부분 디젤自動車에서 배출되지만, 수송수단은 대기중 人工SO_x에는 별로 기여하지 않으나 부유분진의 기여율은 9%에 달하고 있다(Table 2).

(Table 2) Dust Pollutants Emission by Source. (1977)

(millions of metric tons)

Source	Suspended Particles	
Transportation (autos, trucks)	1.1	9%
Combustion (Power, heating)	4.8	39%
Industrial processes	5.4	43%
Solid Waste (incinerators)	0.4	3%
Miscellaneous (fires, solvents)	0.7	6%
Total	12.4	

3. Remicon産業과 大氣汚染영향

3.1 大氣에 대한 영향

대기중에 부유분진의 양이 증가하면 가장 큰 특징으로 빛의 흡수와 오염물질의 확산 및 분산에 따른 可視度의 減少를 들 수 있고, 안개가 자주 형성되기도 한다. 또한, 대기중에 분진이 多量 存在하면 태양 및 지구의 복사 energy를 차단 및 흡수하여 지구의 열평형에 지대한 영향을 미쳐 이상기온을 형성하여 생태계에 막대한 피해를 주기도 한다.

수송차량과 Cement 제조공정에서 배출되는 가스狀 物質은 生成源에 따라 1차 오염물질과 2차 오염물질로 생각할 수 있는데 1次汚染物質(primary pollutant)은 황산화물(SO_x), 질소산화물(NO_x), 탄화수소(H·C) 등인데, 大氣中에서 광화학반응, 가수분해, 산화 등에 의하여 2차

汚染物質(secondary pollutant)을 생성하여 光化學 Smog, Acid Rain 등을 유발하기도 한다.

3.2 人體에 대한 영향

일반적으로 汚染된 大氣에서 생활하는 사람들은 우선 눈, 코 및 上氣道 점막이 먼저 영향을 받게 되며, 이어 生理學的으로 可逆的인 反應이 일어나며 계속적으로 노출되면 그 症狀이 惡化되어 急性疾患이 일어난다. 이 疾患이 여러 번 반복해서 일어날 때 慢性的인 結果로 나타난다.

그 피해는 汚染의 정도, 國民의 건강에 대한 知識水準과 健康에 대한 要求度 등에 의해 좌우된다.

環境汚染을 일으키는 汚染物質은 그 種類가 대단히 많아서 物理化學的인 性質도 매우 다양하다. 그렇기 때문에 人體에 미치는 影響도 간단하지는 않다.

건강에 미치는 영향인자는 汚染物의 종류, 농도, 地形 및 氣象條件, 개인의 감수성, 生活環境과 條件 등으로 그 因果關係를 정확히 밝히는 매우 어렵다 하겠다.

大氣汚染의 人體에 대한 피해는 急性被害와

慢性被害로 區分되어 진다. 一般的인 人體被害는 主로 呼吸器系 疾患으로서 氣管支炎, 기관지 천식, 폐기종, 폐렴 등을 들 수 있으며 初期에는 기침, 담, 鼻炎, 咽喉炎 등을 볼 수 있다. 이들 呼吸器 疾患은 主로 SO₂, 부유분진 등에 의해서 나타난다(Table 3 참조).

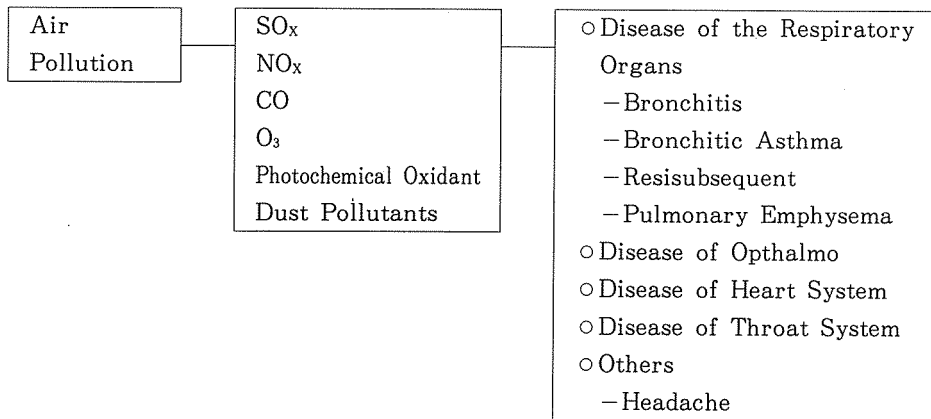
浮遊粉塵의 構成 成分중에는 人體에 直接 또는 間接으로 被害를 주는 탄화수소, 중금속, 황산이온 등이 存在하고 있다.

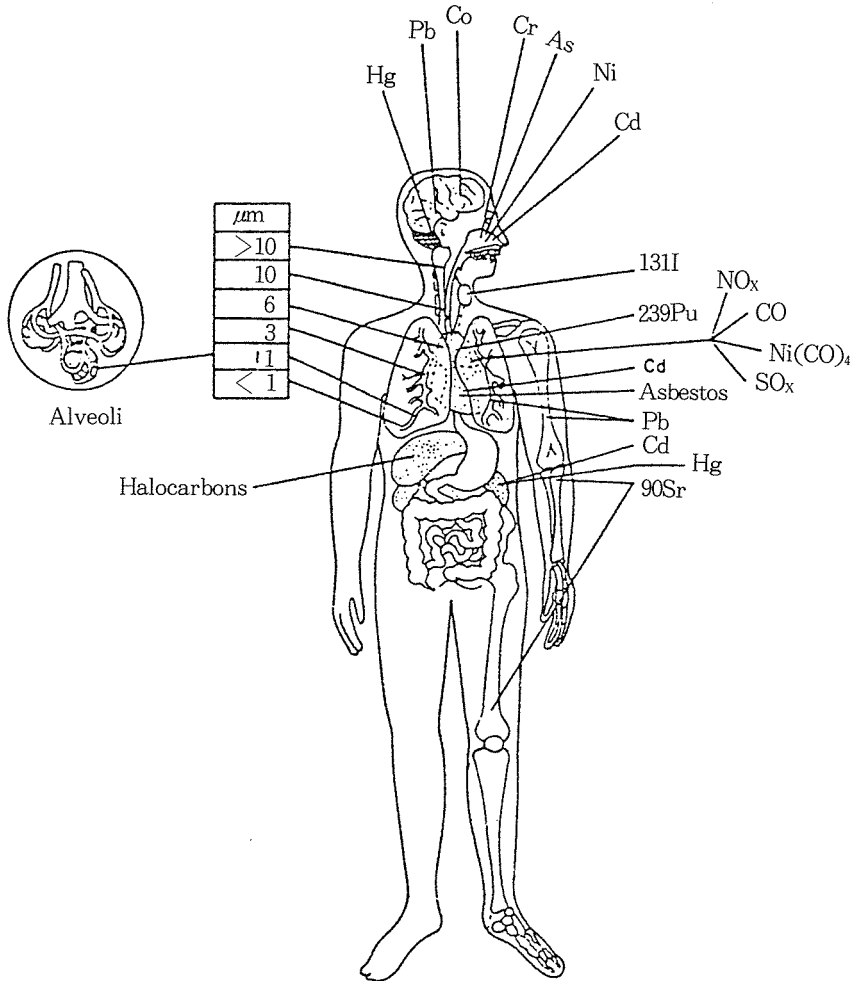
분진과 가스, 각종 중금속의 인체내 축적 부위는 그림 1과 같다.

(그림 1)

또한 Benzene, 溶解性 有機物質은 부유분진중의 4~14%를 占有하고 있으며, 이들 중 불포화탄화수소는 大氣中の 질소산화물과 光化學反應을 일으켜 오존, PAN 등 산화물의 2次 汚染物質로 生成되어 人體에 더 큰 被害를 준다. 이들 탄화수소 중에는 발암성 물질로 알려진 Benzo(a) pyrene Benzo(a) acridines 및 많은 多環性 탄화수소가 存在한다. 그리고 부유분진 및 SO₂가 일정농도 이상에서는 死亡率이 增加한다는 것도 알려진 바 있다. 또 암 발생의 70%가 環境汚染에 의한 것으로 나타났다.

(Table 3) Air Pollutants and Diseases





(Fig. 1) Target Area and Organs of the Human Body for Some chemical Elements.

3.3 財産·植物에 대한 영향

大氣中 粒子狀 物質과 가스狀 物質은 化學的 狀態에 따라 各種 物質에 害를 가할 수도 있다. 즉, 各種 物體의 表面에 붙어 더럽힘으로써 일부는 세척을 자주하게 되고 따라서 그 物質의 強度를 弱화시킨다. 粒子狀 物質과 가스狀 物質은 또한 그 自體의 腐蝕性 때문에 혹은 그들이 吸收한 腐蝕性 物質 때문에 各種 金屬을 腐蝕시키고 建物の 색깔을 나쁘게 하며, 各種 纖維나 衣服의 美를 損傷시킬 뿐만 아니라 強度를 弱화시킨다. $60\sim 180\mu\text{g}/\text{m}^3$ 농도의 粉塵은 水蒸氣 및 SO_2 와 結合하여 산성화합물을 形成하므로 腐蝕性

이 대단히 강하다.

粉塵이 植物의 呼吸部位 즉, 탄소동화작용을 하는 잎 위에 침강하여 부착되면 그 作用이 지장을 받아서 넓은 地域에 걸쳐 植物의 生長이 저지되거나 中止되는 현상을 일으킨다.

非鋪裝道路 周邊의 가로수와 농작물의 피해, Cement工場과 發電所, 骨材類의 野積場 周邊에서의 植物에 대한 영향은 쉽게 발견할 수 있다.

水溶性 먼지인 경우 그 일부는 차츰 잎 내부로 侵入한다. 都心地의 交通침체가 심한 地域의 나무잎은 까맣게 된다. 손가락으로 닦으면 검은색 내지 남색을 띄게 되는데 이로 인하여 검댕이나 납의 부작용을 예측할 수 있다. 比較的 깨끗

한 잎이라도 현미경으로 보면 여러 모양의 먼지가 갖가지 색을 띠고 附着되어 있는 것을 볼 수 있다.

粉塵의 부착량도 일반 住居地域, 商業地域 보다 Cement工場, 骨材채취場 주변 樹木이 훨씬 많은데 그 양은 樹種에 따라 다르다. 황산염粒子和 Dust는 工場周邊과 骨材채취場 근처에 約 2倍 정도의 많은 양이 부착되어 있다. 또한 잎뿐만 아니라 枝幹의 表面에도 汚染物質이 부착된다. 때문에 樹木帶는 분진의 여과작용을 한다고 볼 수 있으며 風速이 빠를 때 보다는 바람이 약할 때 그 效果는 더욱 높다고 볼 수 있다.

4. 結 論

Remicon産業으로 인한 大氣汚染物質중 가장 큰 피해를 끼치는 것은 粉塵이다.

粉塵의 영향을 調査한 結果 粉塵은 기관지와 폐 등 주로 呼吸器에 피해를 입히는데 粉塵粒자에 有害物質이 흡착되어 呼吸時 폐포에 머물면서 염증성 變化, 알레르기성 變化, 결절성 變化를 일으키고 진폐증은 암을 合病症으로 유발한다.

또한, 빛을 산란시켜 가시거리를 減小시키고 자외선을 차단하며, 粗大粒子는 地上에 강하한 후 施設物, 商品, 洗濯物에 묻어 汚損, 부식 등 재산상의 損害를 입히고 식물의 잎에 부착하여 탄소동화작용을 妨害하고 水溶性의 粉塵은 잎

內部로 침투하여 잎을 마르게 한다.

이러한 大氣汚染物質에 의한 피해를 減小 또는 예방하기 위해서는 발생시설別 許容濃度を 規定하고 各種 作業장에서는 大氣汚染物質의 種類에 따른 環境基準을 設定해야 한다.

특히, Remicon産業은 作業場내의 분진汚染度(indoor air pollution by dust pollutants)를 수시로 測定하여 環境管理의 基礎資料로 삼고 從事者에 대하여는 醫學的 管理 즉 피해예상 부위의 定期的인 身體檢査 등을 통하여 철저한 作業환경관리를 실시하여야 한다.

(Reference)

1. Henry C. Perkins, Air Pollution, McGraw-Hill Book Company, 1974
2. 朴雲龍의, 土木材料學, 형설출판사, 1984
3. 環境廳, 大氣保全管理, 1982
4. 環境廳, 環境保全法, 1984
5. Arthur C. Stern, Air Pollution, Vol. 1, Academic Press, 1976
6. EPA, National Air Quality Monitoring and Emission Trends Report, 1977
7. 趙康來의, 디젤自動車 배출가스 허용기준 強化를 위한 研究(I), 1987
8. 韓國大氣保學會, 環境技術監理심포지움 자료집, 1986
9. 韓國레미콘工業協會, 레미콘, 1988, 6
10. 金光鍾의, 産業衛生管理, 新光出版社, 1988

선진국 시민답게 올림픽 주인답게