

CMP 분진 포집방법 개선 등 작업환경 개선

(제일모직 구미사업장)

(1) 사례 설명

○ CMP 제조공정은 반도체 연마공정에 사용되는 액체 상태의 Oxide Slurry, Tungsten Slurry를 생산하는 공정으로 주원료로 분말 실리카를 사용하고 있으며 실리카를 공정에 투입할 때 비산되는 분진 오염을 최소화하기 4차례에 걸친 작업방법 변경, 생산설비 및 국소배기시설 개선활동을 통해 산업안전보건법 노출기준 대비 10%수준으로 감소시켜 쾌적한 작업환경을 조성할 수 있었음.

(2) 추진 배경

○ CMP(Chemical Mechanical Polishing)는 반도체 Lithography(석판술) 기술의 일종으로 반도체 Device의 고밀도화, 집적화 및 배선구조가 다층화됨에 따라 발생하는 단차 해결을 위해 사용되는 평탄화 기술로써 고체 미립자가 액체 매질에 고르게 분산시킨 상태에서 화학적 기계적 연마공정에 사용되는 액체상태의 Slurry임.

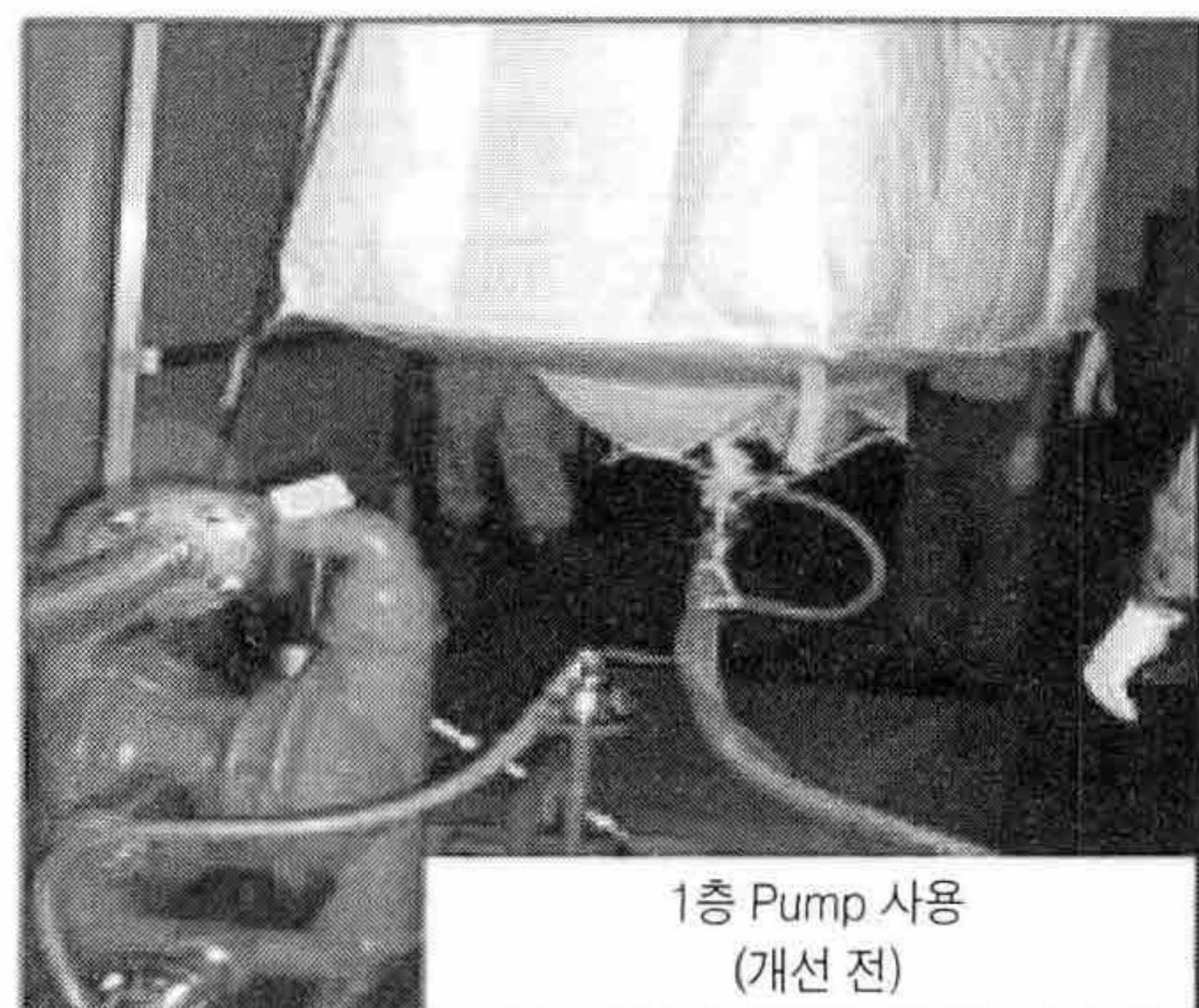
○ 당 사업장 CMP 공정에서 제조 생산하고 있는 제품의 주원료인 Fumed Silica는 입자 Size가 5~60nm 정도로 초미립자 상태이며 절연층을 연마하는 Oxide Slurry와 Metal 층을 연마하는 Tungsten 제춤 제조에 사용됨.

○ Fumed Silica는 Power 상태 입자로 입고된 일정량의 Bag을 작업공정으로 이송시켜 저장 hopper에 투입시 발생하는 실리카의 비산으로 Motor coil에 Silica 축적으로 스파크 발생 등 가동설비의 고장 원인이 될 뿐 아니라 품질 불량, 공정내 분진오염이 발생하는 문제점이 있었음.

(3) 추진 내용

가. 1차 개선 : 투입방법 변경(Pump 투입 → 직접 투입)

○ 1층에서 Silica Bag을 Hoist에 매달아 2층에 있는 Hopper에 Silica Bag 하부를 잘라 직접 투입한 결과 Hopper 내부와 투입되는 Silica가 과다 비산되어 1층 작업공간 및 투입 Hopper 주변이 오염됨.





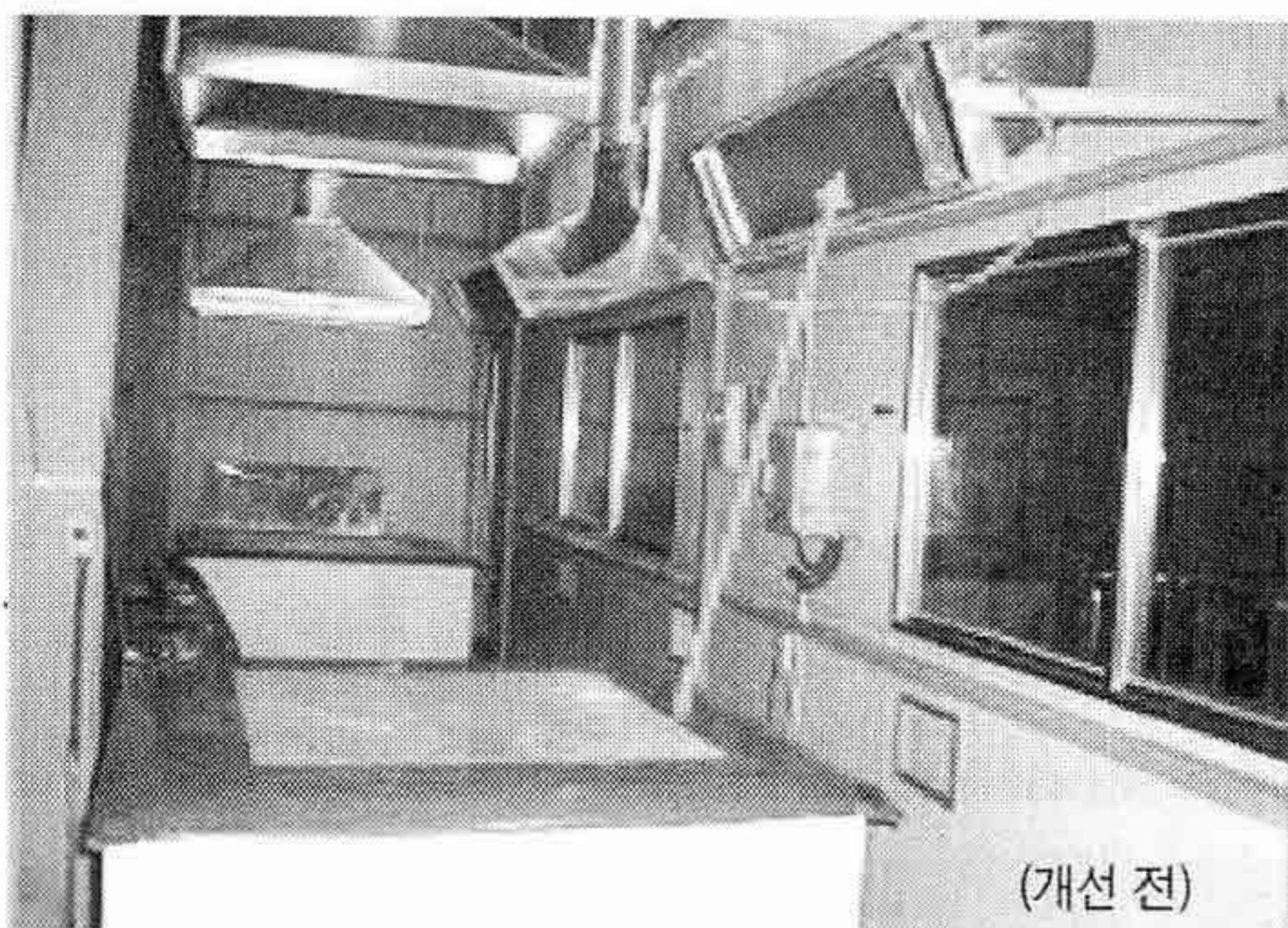
2층 직접 투입
(개선 후)

나. 2차 개선 : Silica 투입 Line에 Vent Filter 설치

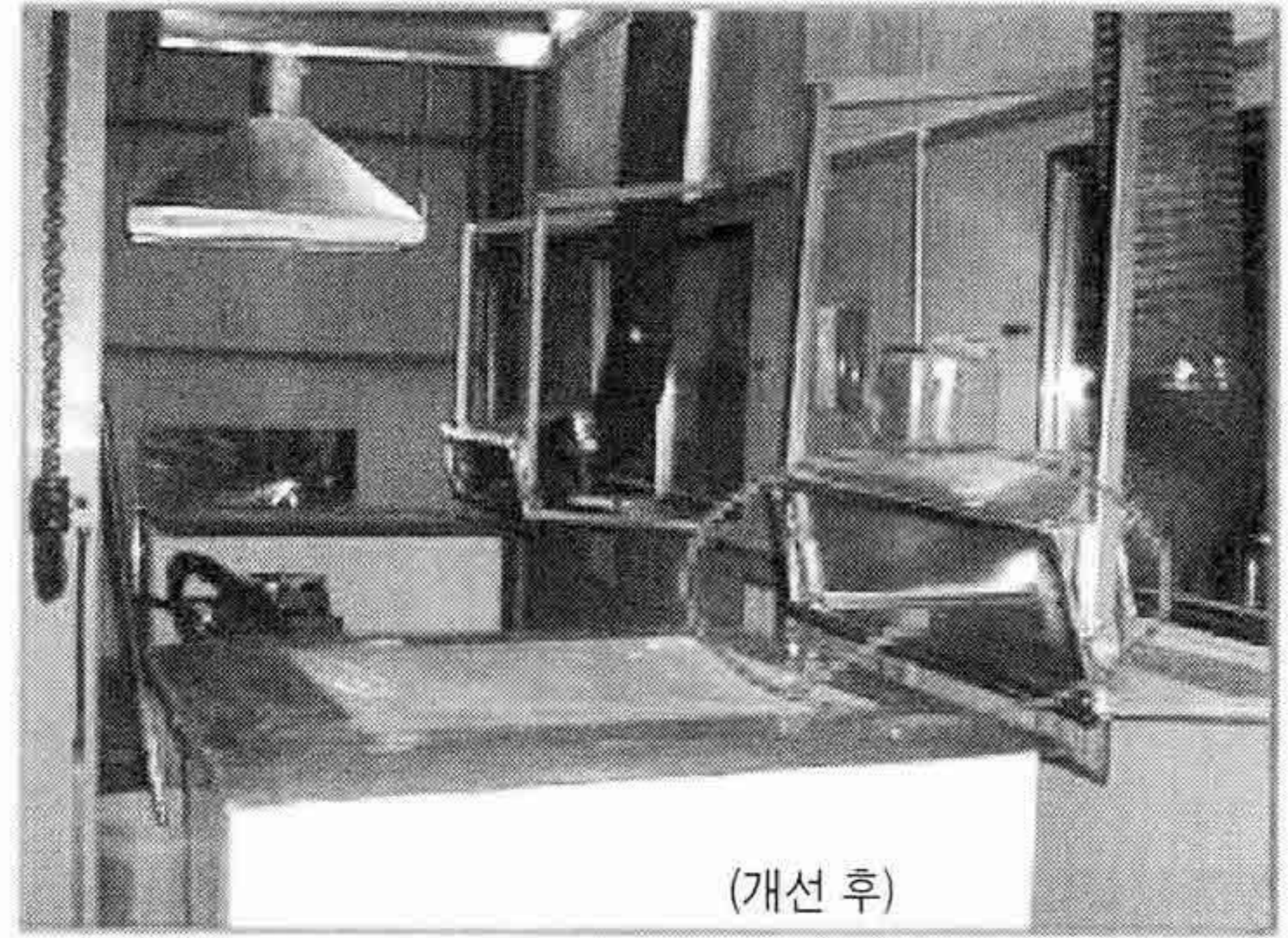
○ Silica 투입 Line 중간에 설치된 Glass 창에 Air Vent Filter를 추가로 설치하여 투입하였으나 미세한 Silica 입자가 Air와 함께 비산되어 공정 오염으로 연결되었고 Air Vent Filter를 2~3회 사용시 Filter가 폐쇄됨.

다. 3차 개선 : Silica Hopper 상부 Hood 위치 변경

○ 2차 개선에서의 Silica 비산 및 Air Vent Filter 막힘을 개선하기 위하여 이미 설치되어 있는 Hood 높이를 약 950mm 낮추고 Hood에 Bag이 찢어지는 사고를 예방하기 위하여 Hopper 측면에 약 15mm 간격의 여유 공간을 확보하였으나 비산되는 실리카보다 Hood로 배출되는 실리카가 많은 것으로 나타남.



(개선 전)



(개선 후)

라. 4차 개선 : Silica Bag 하부 절단 부위 최소화


○ Silica 투입시 Hood로 배출되는 Silica를 최소화하기 위하여 기존 Silica Bag 하부 절단 부위를 기존 800mm → 400mm 이하로 하고 Silica Bag 하부를 절단 즉시 Hopper안으로 최대한 밀착시켜 비산되는 Silica량을 최소화함.

(4) 추진결과

○ 분진발생 농도 35%감소

1차 개선부터 4차 개선에 이르기까지 많은 시간과 노력, 그리고 하나하나의 작은 개선들을 통하여 전 부서원이 한마음이 되어 결국 3차와 4차의 개선방법을 통해 분진(Silica)발생량을 산업안전보건법 노출기준 대비 10% 수준으로 감소(45% → 10% 수준)시켰음.

○ 쾌적한 작업환경 조성

CMP공정 설치 당시부터의 고질적인 문제점인 설비 Trouble, 품질불량, 공정오염을 개선하였으며, 더불어 쾌적한 작업환경 조성으로 개인건강을 확보할 수 있게 되었음. 

[출처 : 삼성지구환경연구소]