

# 울트라 나노 필터에 대한 질문과 답변

 크린에어테크(주)

경기도 김포시 양촌읍 황금로109번길 97

Tel. 1577-8898 Fax. 031-988-6989

www.cleanat.com

## I 울트라 나노 필터의 여과효율은 어느 정도입니까?

울트라 나노 필터는 집진기용 표준 카트리지 필터 중 가장 높은 수준의 여과효율을 가지고 있습니다.

국내에서 거의 대부분의 집진기에 사용되는 카트리지 필터는 코오롱 사에서 생산되는 L227이라는 P-E (폴리에스터) 원단을 사용하는데, 이것은 0.3~0.5 $\mu$ m 입자를 86.2% 제거할 수 있습니다. 그리고 시중에 유통되는 수입산 나노 카트리지 필터는 0.3~1 $\mu$ m 입자를 85~95% 정도의 효율로 제거합니다.

크린에어테크의 울트라 나노 필터는 0.3~0.5 $\mu$ m 입자를 99.1% 제거할 수 있습니다. 다른 재질의 필터 중에는 유사하거나 더 높은 여과효율을 가진 것이 있지만, 그러한 필터는 비싼 원단으로 제조되기 때문에 가격이 더 훨씬 더 비쌉니다. 크린에어테크의 울트라 나노 필터는 국내 최초로 자체 개발된 기술을 이용해 생산하며 가격 대비 최고의 효율을 제공합니다.

## I 필터의 성능을 평가할 때 가장 중요한 것은 여과효율인가요?

**반드시 그렇지는 않습니다.** 필터는 먼지입자에 대해 높은 여과효율을 확보할 수 있지만, 그것은 과도한 에너지 소비를 야기할 수 있는 \*필터의 차압 및 수명 그리고 비용 측면을 고려하지 않은 것일 수 있습니다.

예를 들어 클린룸 공조 및 무균공조 등으로 사용되는 헤파 (High Efficiency Particulate Arrestance; HEPA) 필터의 여과효율은 99.97% (at 0.3 $\mu$ m)로 매우 높지만 내구성이 약해 필터의 탈리 (청소)가 불가능하며 수명이 매우 짧습니다. PTFE 멤브레인 (Polytetrafluoroethylene Membrane; 불소수지) 필터는 입자의 여과효율이 99.9% (at 0.3~1 $\mu$ m)로 높지만, 비싼 원단으로 제조되기 때문에 가격이 거의 2배 더 비쌉니다. 또한, 필터의 통기도가 낮아 동일한 여과면적에서 압력손실이 훨씬 커 집진기의 흡입력을 저하시키며, 필터의 수명을 단축시킵니다.

필터의 성능을 평가할 때는 필터의 차압, 필터에 붙은 미립자의 탈리성, 압축 공기의 사용량, 필터의 내구성과 수명 같은 사항을 함께 고려하는 것이 중요합니다. 울트라 나노 필터는 최대 성능과 최고의 가치를 제공합니다.

### \*필터 차압이란?

필터 차압 (Filter Pressure Drop)이란 유체 흐름의 경로에서 필터 전후단의 압력의 차이를 말합니다. 필터의 통기도가 낮거나 미립자에 의해 필터의 기공이 막히면 차압이 증가해 공기의 흐름이 떨어지고, 필터수명이 단축됩니다. 그러므로 필터 차압은 적을수록 좋습니다.

## I 침투여과방식 (Depth Filtration)의 필터와 표면여과방식 (Surface Filtration)의 필터 간의 차이점은 무엇입니까? 이것이 왜 중요합니까?

표면여과 방식의 필터는 미립자를 필터의 표면에 잡아두는 반면, 침투여과 방식의 필터는 미립자를 필터 내부의 깊은 곳에 잡아둡니다.

미립자가 필터의 표면에 맺혀있는 경우 에어펄싱 (압축공기를 분사하여 필터를 청소)으로 쉽게 분리시켜 떨어뜨릴 수 있습니다.

이것은 필터의 효율성을 증가시키고, 더 적은 필터 차압과 높은 미립자의 탈리 효율, 필터 수명의 연장을 유도합니다.

크린에어테크의 울트라 나노 필터는 나노섬유 층을 이용한 표면처리 방식의 필터입니다.

## I 특정 업체는 나노 필터 보다 PTFE 멤브레인 필터가 더 우수하다고 주장하는게 사실입니까?

크린에어테크는 2006년부터 'GDC-TEX 필터'라는 품명의 PTFE 멤브레인 필터를 보유하고 있었으며, 지금도 판매하고 있습니다.

PTFE 멤브레인 필터는 불소수지 코팅면을 이용한 표면여과 방식의 필터로 포집효율은 높지만 통기도가 낮고 필터의 차압이 높은 단점이 있습니다.

따라서, 울트라 나노 필터와 동일한 용량과 여과면적으로 집진기에 적용할 경우 낮은 필터 차압과 높은 탈리 효율, 긴 필터수명을 제공하기 어렵습니다.

무엇보다 PTFE 멤브레인 필터는 비싼 원단을 수입해 가공하여 만들기 때문에 가격이 거의 2배 가까이 더 비싸 가격대비효율이 떨어집니다.

덧붙여 크린에어테크는 오랜 경험을 통해 어떤 분야에 PTFE 멤브레인 필터가 적합한지에 대한 노하우가 축적되어 있습니다. 우리는 PTFE 멤브레인 필터가 토너분진과 같은 특정 미립자에 적합하다고 판단하여 제한적으로 활용합니다. 그리고 다른 대부분의 미립자에는 울트라 나노 필터를 적용하여 훨씬 더 좋은 효율을 제공하고 있습니다.

## ▶ **울트라 나노 필터의 수명은 어떠한가요?**

사례를 들어 설명하겠습니다. 인천 경서동의 (주)영스틸은 플라즈마로 철판을 절단할 때 발생하는 연기 (Fume)를 제거하는 집진기의 P·E 카트리지 필터를 울트라 나노 필터로 교체하였습니다. 그 뒤 3개월 마다 교체하던 필터를 2년 넘게 교체 없이 사용하고 있습니다.

청주 소재의 에이엠피(주)도 용사 작업 시 발생하는 분진 때문에 2개월마다 필터 차압이 200mmAq 이상으로 올라 필터를 교체했었습니다. 그러나 울트라 나노 필터로 바꾼 뒤에는 8개월 (2015년 5월 현재 기준)이 넘게 필터 차압이 100mmAq 정도로 유지되어 집진기를 안정적으로 운용할 수 있게 되었습니다.

**모든 필터의 수명은 오염원의 특성과 사용 환경에 따라 차이가 있지만, 대부분의 건식 공업 분진에서 울트라 나노 필터를 사용할 경우 기존보다 2배 이상 길게 사용할 수 있는 것이 입증되었습니다.** 기대할 수 있는 최대효과는 3~8배 정도입니다.

※ 더 많은 실제 적용사례는 홈페이지를 참고하시기 바랍니다.

## ▶ **필터의 여과효율이 높을수록 압력손실도 더 커진다는 것이 사실입니까?**

**과거에는 그랬지만 지금은 아닙니다.** 울트라 나노 필터는 직경 80~100nm의 매우 미세한 나노섬유를 촘촘히 엮어 P·E Substrate 부직포 위에 두께 1~5µm의 층을 씌운 것으로 이 나노섬유 층은 기공(구멍)이 매우 미세하여 가장 높은 여과효율을 제공합니다. 나노섬유 층은 미립자를 잡아두는 모든 역할을 하며, P·E Substrate 부직포는 단지 나노섬유 층을 지탱할 구조물 (기판)을 제공할 뿐입니다. 이것이 울트라 나노 필터가 여과효율이 높으면서 투과성이 높고 공기의 흐름에 지장을 주지 않는 이유입니다. 울트라 나노 필터는 여과효율이 매우 높지만 압력손실이 적습니다.

덧붙여 대부분의 나노 필터의 제조업체는 원가절감과 여과면적을 확보하기 위해 P·E Substrate 부직포가 아닌 Paper (or Cellulose) Substrate 부직포를 구조물로 사용하는데 이것은 내구성이 약하여 필터가 에어필싱에 의해 쉽게 찢어지는 원인이 됩니다.

## ▶ **다른 나노섬유 필터를 만드는 제조사가 있습니까?**

**진정한 나노 섬유를 이용해 필터를 만드는 회사는 전 세계를 통틀어 불과 몇 개가 있을 뿐입니다.**

그리고 대부분의 나노 필터가 실은 극세사 섬유 (Superfine Fibres)로 만든 필터입니다. 국내에 집진기용 나노 필터를 생산하는 곳은 크린에어테크가 유일합니다. 울트라 나노 필터는 자체 개발된 새로운 기술을 이용하여 원가를 획기적으로 줄이고, 여과효율을 극대화시켜 그 어떤 제품보다 가격과 성능이 뛰어납니다.

## ▶ **울트라 나노 필터를 기존에 도입한 타사의 집진기에 장착하면 성능이 향상될까요?**

**크린에어테크의 울트라 나노 필터를 장착하면 집진기의 성능을 향상시킬 수 있습니다.**

필터 차압의 감소는 작업장의 오염된 공기를 포집하는 집진기의 흡입력을 향상시켜 집진기를 통과하는 공기의 흐름을 증가시킵니다.

이것은 에어필싱에 의한 필터의 마모를 감소시키고, 압축 공기 사용량을 낮추어 집진기의 에너지 요구량을 상당히 감소시킬 수 있습니다.

## ▶ **울트라 나노 필터는 어떻게 필터의 교체 비용을 줄여 줍니까?**

**이 필터는 교체해야 하는 필터의 수를 감소시키면서, 거의 두 배까지 더 오래 사용할 수 있습니다.**

필터의 교체가 적을수록 유지보수 및 폐기 비용도 더 줄어듭니다. 울트라 나노 필터는 적은 압력손실과 더불어 더 높은 여과효율을 제공하여 적절한 에어필싱으로 집진기를 유지할 수 있게 해주기 때문에 비싼 압축 공기에 대한 비용도 감소시킬 수 있습니다.



Higher MERV = Lower Emissions

