

### 산업세정에 사용되고 있는 각종세정제의 특징

세정제	장점	단점	단점을 보충하기 위한 대책
온수/순수	1. 불연성.	1. 세정력이 없다.	1. 고압 스프레이, 샤워, 초음파, 액중분류, 유동을 변용한다.
	2. 독성이 없다.	2. 금속에 대한 부식대책이 필요하다.	
	3. 오존파괴물질이 없다.	3. 순수를 사용하는 경우 순수	2. 방창제조(防鏽劑槽)를 린스 후에 설치. 린스, 건조시간의 단축.
	4. 수지를 거의 팽윤(膨潤)용해 하지 않는다.	제조장치가 필요. 4. 그 외의 수계 세정제와 동일	
기능수	1. 상온으로 사용이 가능.	1. 유기물 오염에 대한 세정성이	1. 계면활성제를 변용한다.
	2. 환경보존이 가능.	약하다.	
	3. 위험한 약제의 사용이 불필요.	2. 설비 투자가 필요.	
수계성 세정제 (중성, 알카리성)	1. 불연성.	1. trichloroethane(C2C13H3)에 비해	1. 샤워, 스프레이, 초음파, 液中噴流, 유동을 세정장치에 변용.
	2. 독성이 적다.	세정력이 약하다.	
	3. 오존층의 파괴가 없다.	2. 금속에 대한 부식대책이 필요.	2. 세정제에 방창제조(防鏽劑槽) 첨가(알카리성 세정제는 방창력을 가진 것이 많다. # 린스 후에 방부제조를 설치*. # 린스, 건조시간의 단축.
	4. 수지류에 거의 영향을 미치지 않는다.	3. 재생불가 4. 배수처리(BOD, CON, n-Hexane[CH3(CH2)4CH3]유출분)이 필요.	
	5. 세정제는 비교적 저가이다(물로 희석가능).	5. 건조가 늦다.	3. 기름때를 세정제로 유수분리한다(계[系] 내로부터 기름의 제거, 세정제의 수명을 길게한다).
	6. 고형물 오염 제거가능.	6. 신설세정설비, 비수처리설비가 필요(투자가 많다). 7. 공정이 길고 설치 공간을 필요로 한다.	
준수계 세정제	1. 왁스, 그리스 등의 세정에 적합.	1. 세정제가 비교적 고가(원액을 그대로 사용)이다.	1. 사용량의 절약.
	2. 세정시에 작은 구멍에도 침투력이 있다.	2. 물의 무첨가품은 세정시 가연성.	2. 물 첨가품은 수분관리가 필요하고, 무첨가품은 방폭(防爆)대책이 필요.
	3. 독성이 작다.	3. 재생불능.	3. 대용제성 테스트 실시.
	4. 오존층 파괴가 없다.	4. 플라스틱제품에는 먼저 대용제성 테스트가 필요.	
	5. 일반적으로 중성이기 때문에 비철금속을 포함하여 많은 금속에 대응 가능.	5. 린스시에 방창대책이 필요.	5. 린스 후에 방창제조를 설치. 탈 산소수 사용. 린스 건조시간의 단축.
		6. 건조가 늦다.	

	6. 청정도가 높은 세정성을 얻을 수가 있다.	7. 배수처리(BOD, CON, n-Hexane[CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> CH <sub>3</sub> ]유출분)가 필요.	
		8. 신설 세정, 배수처리 설비가 필요.	
탄화수소계 세정제	1. 기계유에 대응하는 용해력이 강하다.	1. 인화, 폭발성이 있다.	1. 전기장치 등 방폭, 안전조로 대처한다.
	2. 침투력이 있다(미세한 구멍 등도 세정이 가능).	2. 증기세정 불가능(폭발의 위험이 있다).	2. N2증류중 또는 감압하의 증기 세정대책이 있으나 일반적으로 침적세정으로 조를 증설하여 대처한다.
	3. 일반적으로 증류 재생이 가능.	3. 건조가 늦다.	3. 에어 나이프의 변용, 진공건조, 열풍건조의 변용. 방폭에 주의. (열풍은 1pass, 열풍온도저하, 히터의 부분가열은 불가)
	4. 금속에 대한 변색, 얼룩 등의 영향이 없다.		4. 소방법규제에 적합한 세정설비가 필요.
	5. 오존층 파괴가 없다.		
	6. 건조성이 좋다.		
	7. 코스트가 낮다.		
알코올계 세정제	1. 침투력이 있다.	1. 가연성으로 인화점이 낮다.	1. 물을 혼합하여 세정한다. 완전 방폭으로 한다.
	2. 오존층 파괴가 없다.	2. 기름에 대한 세정력은 작다.	2. 초음파 진동 등을 변용.
	3. 저급 알코올은 물로 린스 가능. 또한 물과 혼합하여 불연성이 가능.	3. 폭발 로스가 많다.	3. 세정장치를 가능한 밀폐화 한다.
	4. 독성이 작다.	4. 스프레이 세정이 가능.	4. N2증류중에 스프레이는 가능.
	5. 프락스의 세정에 적합하다.	5. 흡습성이 있어 녹이 발생한다.	5. 녹이 쓰기 쉬운 금속은 피한다.
	6. 건조성이 좋다.		
	7. 공비(共沸)로 물기제거에도 사용.		
실리콘계 세정제	1. 침투력이 있다.	1. 가연성이 있다.	1. 방폭 타입에 의한다.
	2. 오존층 파괴가 없다.	2. 건조가 늦다.	
	3. 독성이 작다.	3. 가격이 높다.	
	4. 프린트 기판의 프락스의 세정에 적합하다.	4. 세정/린스용과 건조용의 2종류로 불리하지 않으면 안된다.	
그 외의 불소계 세정제 (HCFC-141b, HCFC-225)	1. 일반적으로 불연성이다.	1. 세정제가 고가이다.	1. 완전 밀폐식 세정방식, 비 가스 회수장치를 부착한다.
	2. 증기세정 가능.	2. trichloroethane에 비해 기름의 세정력은 떨어진다.	2. 세정시간의 연장, 물리력의 첨가.
	3. 프론113정도의 세정력이 있다.	3. 오존층 파괴계수가 있다.	3. 대용 세정제로서는 잠정적으로 생각한다.
	4. 플라스틱부품의 침식력이 적다.	4. 독성테스트(PAFT)가 미완성인 것도 있다.	4. 안정위생면을 고려. 될수 있는 한 흡입하지 않는다.
	5. 설비투자가 적다.	5. 오존층 파괴계수가 큰 HCFC-141b는 미국의 SNAP*에서는 세정용도로의 사용이 금지되어 있다. HCFC-225는 SNAP에서 사용의 용인이 제안되고 있다.	5. 냉각수에 처리를 부착한다. 세정설계는 될수 있는 한 밀폐한다.
		6. HCFC-141b는 비점이 32도로 휘발하기 쉽고 로스가 많다.	* SNAP: Significant New Alternatives Policy Program 중요 대체품정책 프로그램.

<b>염소계 세정제 (염화에틸렌)</b>	1. 불연성이다.	1. 냉각장치에 공기중의 수분이 흡수되기 쉽다.	1. 증기를 재 가열하여 증기세정하는 방식이 있다. 냉각수 온도를 필요이상으로 내리지 않는다(15~20도).
	2. 침투성 양호(미세한 구멍에도 침투).	2. 증기세정은 세정부족이 되기 쉽다(비점이 낮다, 40도).	2. 증기조의 재 가열. 증기세정 전에 침적조의 냉각.
	3. 증기세정이 가능.	3. 용제의 로스가 많다.	3. 프리포드 비를 크게 한다.
	4. 세정장치의 일부를 수리하여 사용이 가능.	4. 일본 산업위생학회 및 ACGIH* 에서 암발생의 가능성이 있다고 함(trichloroethane보다 위험도가 높다고 설정됨).	4. 냉각관의 냉각역(冷却域)을 넓게 한다.
	5. 세정력이 강하다(침적의 경우).	5. 공기중의 수분을 흡수하기 쉬우므로 녹이 문제가 될 때가 있다.	4. 환경오염의 증대에 주의하여 사용한다.
	6. 증유재생이 가능.		5. 흡입/접촉을 될 수 있는 대로 피한다.
	7. 생산량/유입량에 법적인 제한이 없다.		6. 증기조의 재 가열.
	8. 오존층 파괴가 극히 작다. (ODP=0.007)		* ACGIH: 미국 산업위생전문가 협회.
	9. 러닝 코스트가 낮다.		
<b>염소계 세정제 (trichloroethane, CCl2=CCl2)</b>	1. 불연성이다.	1. 테트라크로에틸렌에 대해서는 발암성이 제기되었다. trichloroethane은 제기 안됨.	1. 법 규제를 지키는 설비투자할 필요가 있다(배수의 패키징장치, 취급장소의 바닥을 콘크리트화).
	2. 침투성 양호(미세한 구멍에도 침투).	2. 플라스틱부품의 일부는 침식된다.	2. 증유회수장치, 활성탄회수장치를 부착하여 절약을 한다.
	3. 증기세정이 가능.		3. 발암성의 유무에 관계없이 증기흡입, 접촉을 될수 있는 한 피한다. Trichloroethane은 ACGIH에서 발암성이 없는 것으로 인정 됨. 일본 산업위생학회에서도 발암성이 없는 것으로 판단됨.
	4. trichloroethane과 비점이 거의 같고 세정장치의 수정이 불필요.		4. 세정온도, 세정시간의 절약. 플라스틱부품의 종류를 대응재성이 있는 것으로 바꾼다 (불소계 수지 등).
	5. 증유재생이 가능.		
	6. 세정력이 강하다.		
	7. 코스트가 비교적 낮다.		
	8. 오존층 파괴가 극히 작다. (ODP=0.005)		