

탈기법에 의한 적수대책

[막식탈기장치에 의한 건물 배관의 적수방지와 방식]

三浦工業(株) 田井 誠二
Seiji Tai

본고는 日本의 建築設備와 配管工事 99年 3月号에 掲載된 内容を 前大韓設備 建設協會 김성찬 設備技術研究所長이 翻譯한 것으로서 無斷으로 複製하거나 複寫· 使用할 수 없음을 알려드립니다.

[編輯者 註]

1. 머리말

안전하고 맛있는 물에 대한 관심은 대단히 높다. 맨션 등의 건물급수배관에 있어서 적수의 문제는 원래 배관재료인 철이 녹이 쓰는 것에 기인하고 있으며, 그 대책으로서 1975년 전후로부터 수지라이닝강관이 사용되게 되었다.

그러나 수지라이닝강관에 있어서도 조인트부와 판단부의 부식에 의하여 여전히 적수가 생기는 사례가 끊이지 않는 것이 실상이다.

1990년대 전반에 등장한 막식탈기장치는 배관 부식의 근본원인인 수중의 용존산소를 직접 제거하는 확실한 방법으로서 보급이 추진되고 있다. 본보에서는 막식탈기장치에 의한 적수방지와 배관방식(防食)에 대해서 기술한다.

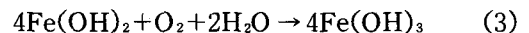
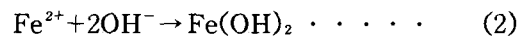
2. 적수방지의 원리

2-1. 녹과 적수의 관계

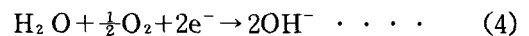
적수의 원인은 배관에 생긴 빨간 녹이며 콜로이드 상태의 빨간 녹이 물에 혼합될 것. 또한 일부는 이온상태로 용해되어 녹의 색을 나타내는 것이다.

배관부식은 전기화학적반응이며, 그 반응식은 아래와 같다.

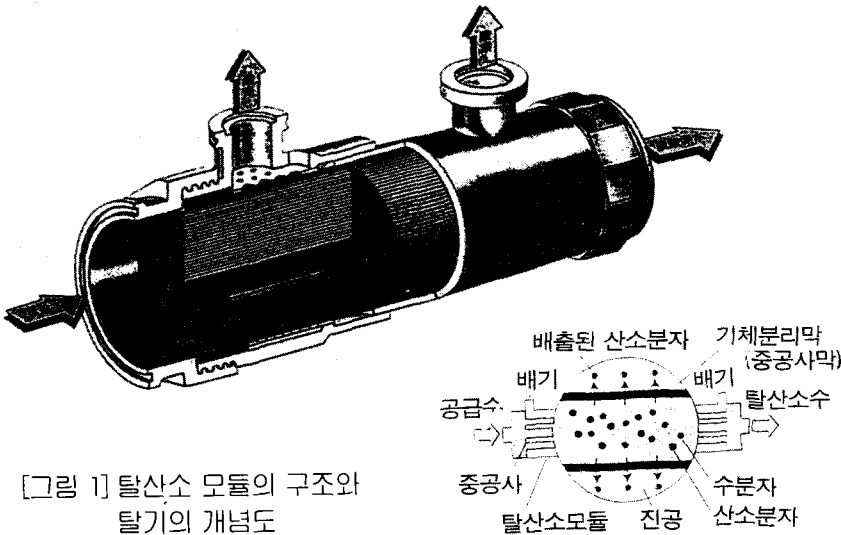
[양극부]



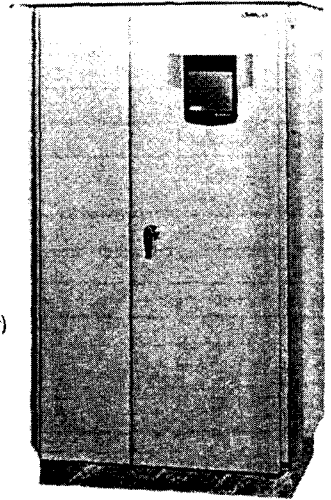
[음극부]



[사진 1] 막식탈기장치 Z푸리저버의 외관



[그림 1] 탈산소 모듈의 구조와 탈기의 개념도



즉 식(2)의 수산화제1철 $Fe(OH)_2$ 가 양극에서 생성되면 산소의 존재에 의하여 즉시 산화되어 적갈색의 수산화제2철 $Fe(OH)_3$ 로 변한다. 이것이 소위 빨간 녹이다.

빨간 녹이 생성되는 최대 요인은 수중의 산소(용존산소)인 것은 말할 것도 없다. 따라서 적수를 방지하기 위해서는 그 용존산소를 제거하여 배관의 부식을 억제하는 것이 매우 유효하다.

2-2. 용존산소의 제거(탈기)

용존산소를 제거하는 방법으로는 기상부(氣相部)를 진공시키는 방법, 가열하여 추출하는 방법, 산소와 우선적으로 결합하는 약품(소위 탈산소제)을 첨가하는 방법 등이 있으며 용존산소의 제거율이 낮던가, 급수중에 약품을 투여하는 것이 불안하여 안전하고 효율적인 탈기장치의 출현을 희망하고 있었다.

여기에 하이테크의 산물인 기체분리기능을 갖는 중공사막(中空疎膜)이 개발되어 1990년에는 콤팩트하고 효율 좋게 탈기가 가능한 막식탈기장치가 개발·상품화되었다. 그 이후 다소 도입되어 적수방지, 배관방식에 양호한 결과를 얻었다.

2-3. 막식탈기장치의 특징

막식탈기장치에 사용되는 1본의 중공사는 내경 200미크론, 두께 25미크론 정도의 원통구조로 되어 있으며, 길이 500밀리미터의 것 수만본 묶은 것을 PVC케이스에 넣어서 1본의 탈산소모듈을 구성한다.

모듈의 일단으로부터 공급된 물은 중공사의 내부를 통과하는 중에 벽면으로부터 산소가 제거된다. [그림 1 참조]

통상의 급수중에는 8mg/l 정도의 용존산소가 포함되어 있으며 막식탈기장치는 용존산소를 0.5mg/l 정도까지 저하시킬 수 있다.

또한 음료수로서 살균을 위해 필요한 염소는 이온상태로 물에 용해되어 있기 때문에 중공사막을 통과하여 제거되지 않으므로 음료수로서는 안심이다.

3. 막식탈기장치에 의한 배관방식(防食)

3-1. 장치 개요

[사진 1] 은 미우라공업(주)제의 막식탈기장치 Z푸리저버 BLD시리즈의 외관사진이다. 사진에

나타난 바와 같이 장치는 완전패키지형으로 되어 있으며 순환펌프, 프리필터, 탈산소모듈, 진공펌프, 제어반 등이 내장되어 있어서 고가수조 또는 저수조에 접속하면 되는 시스템으로 되어 있다.

[표 1]에는 Z푸리저버 BLD시리즈의 기본사양을 표시한다. 1시간당의 처리수량이 1m³내지 12m³의 용량이 준비되어 있으며 그 이상의 용량에 대해서도 주문에 응할 수 있다.

또한 Z푸리저버 BLD시리즈는 안전상, 위생상 지장이 없는 구조로서 건설성의 인정을 받았으므로 안심하고 사용할 수 있다.

3-2. 용량 선정과 설치 사례

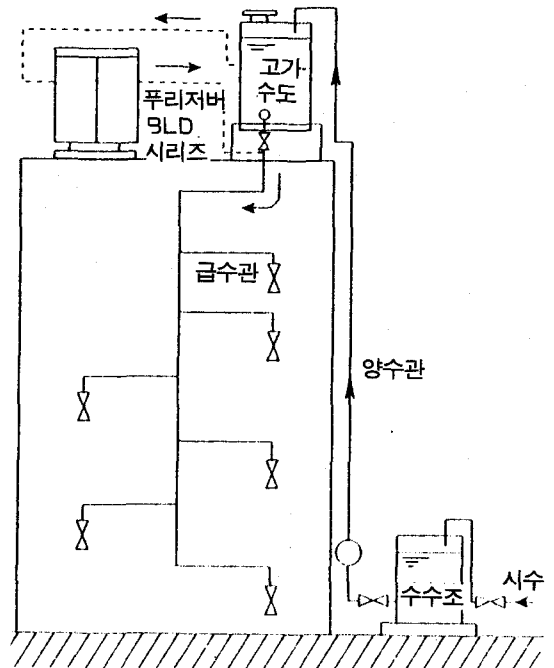
탈기장치의 용량 선정은 설치하는 건물의 용도와 사용수량으로부터 신중하게 결정할 필요가 있다. 간이적으로는 건물의 상수도계량증명서로부터 용량 선정이 가능하지만 1일의 최대 사용수량은 알 수 없으므로 고가수조에 양수하는 양수펌프의 작동 상황이나 실제의 급수부하분석으로부터 최대 급수량을 구하여 용량을 선정하는 것이 바람직하다.

표준처리수량 1m³/h의 탈기장치로서 10세대 정도의 맨션에 대응할 수 있으나 100m³/h라고 하는 대용량장치를 도입한 사례도 있다.

빌딩이나 맨션에는 공공수도로부터 고가수조에 저장하여 이 고가수조로부터 각 세대에 배관을 경유하여 자연낙차로서 급수하는 방식이 일반적으로 채용되고 있다.

[그림 2]에 표시한 바와 같이 탈기장치는 고가수조에 병렬로 순환라인으로 설치하고 탈기장치에 의한 탈기처리수는 고가수조의 하류에서 급수관에 합류시킨다.

각 세대의 급수량이 탈기수량보다도 적은 경우에는 처리수의 일부가 고가수조에 되돌아가고, 반대로 각 세대의 급수량이 증가하여 탈기처리수량보다도 많아진 경우에는 탈기처리수와 고가수조내의 물이 합류하여 각 세대에 급수된다.



[그림 2] 일반적인 설치예

이 방식에 의하면 각 세대의 급수량 증감에 대하여 항상 급수량이 부족하지 않도록 확보할 수 있다. 또한 부하가 적은 시간대에 탈기수를 저장하여 피크 때의 급수에도 탈기수를 공급할 수 있다.

3-3. 성에너지 사양

탈기장치는 말단 각 세대의 급수량에 관계없이 정격연속운전을 하며 각 세대의 급수량이 적은 경우에는 탈기처리수의 일부를 저수조에 되돌려 보내는 방식이 일반적이다.

결과적으로 저수조내의 용존산소농도는 저하하고 탈기장치로 공급되는 공급수 자체의 용존산소농도를 저하시키는 것이 된다.

탈기장치로 들어가는 공급수의 용존산소농도가 저하한 경우에는 탈산소모듈부의 진공압을 기초로 하여 탈기장치내의 순환펌프와 진공펌프에 인버터를 사용하여 저속운전을 하여도 용존산소 제거능력을 유지할 수 있는 기술이 개발되

었다.

이 제어방식에 의하면 탈산소모듈부의 진공압을 계측하는 것만으로, 급수량의 변동에도 대응하여 탈기장치의 성에너지운전이 실현된다.

상세한 것은 본지 제36권 제2호(건축설비와 배관공사 99년 2월호)「배관방식용 막탈기장치의 성에너지운전 특성」을 참조하기 바란다.

4. 적수 및 배관방식(防食) 효과

탈기장치도입에 의한 적수개선효과는 [그림 4]에 표시하는 급수중의 전체 철농도의 추이를 보면 명확하다. 장치 도입후 90일 후에는 도입전의 전체 철농도의 1/5 정도까지 개선되고 있다.

[그림 5]와 [그림 6]은 여러가지 부식 속도와 공식(孔食) 깊이를 탈기수와 비탈기수로 비교한

[표 1] 배관방식용 탈기장치 Z푸리저버의 기본 사양

항목	단위	배관방식용탈기장치(본체 유닛)																
		BLD-1000WX	BLD-2000WX	BLD-3000WX	BLD-4000WX	BLD-5000WX	BLD-6000WX	BLD-7000WX	BLD-8000WX	BLD-9000WX	BLD-10TWX	BLD-11TWX	BLD-12TWX					
표준처리수량	l/h	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000	11000	12000					
탈산소모듈	본	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
처리용존산소농도	mg/l	0.5(주 1)																
원수압력	MPa (kg/cm ²)	0.098이하 (1.0 이하)																
원수온도	℃	4~35(동결불가)																
전원		50/60Hz3 상 220V(주2)																
설비전력	kw	1.2	1.4			1.8	2.6		3.4			4.1						
접속구경	원수입구	<table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <tr> <td>25×5K 플랜지</td> <td>32×5K 플랜지</td> <td>40×5K 플랜지</td> <td>50×10K 플랜지</td> <td>65×10K 플랜지</td> </tr> </table>												25×5K 플랜지	32×5K 플랜지	40×5K 플랜지	50×10K 플랜지	65×10K 플랜지
	25×5K 플랜지													32×5K 플랜지	40×5K 플랜지	50×10K 플랜지	65×10K 플랜지	
	처리수출구																	
	F.U.왕래																	
	F.U.되돌아옴																	
배기																		
오버플로	25 암나사																	
외형치수(W×D×H)	mm	960×760×1600					1330×1160×1660					1515×1160×1660						
풍량(건조시)	kg	200	210	220	230	240	405	415	440	450	460	505	515					
도장색		회색(N-6 광택있음)																
표준조합 (필터유닛)		FU-275				FU-475				하우징형식 : SFC-750-6				하우징형식: SMC-750-9				
필터유닛 외형치수 (W×D×H)	mm	610×435×1205				885×435×1205				∅310×1235				∅490×1300				

본체 유닛과 필터유닛으로 구성되어 있음.

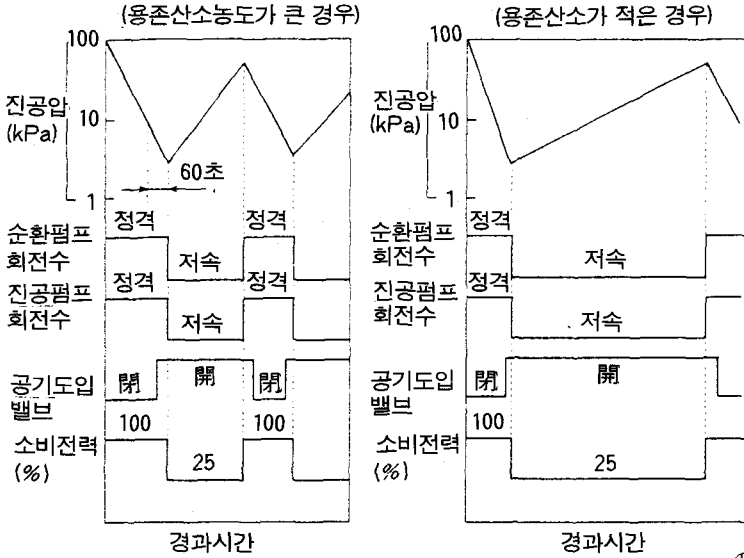
(주 1) 표준처리수량·원수온도 25℃일 때 값임.

(주 2) BLD-100WX는 50/60Hz 공통임.

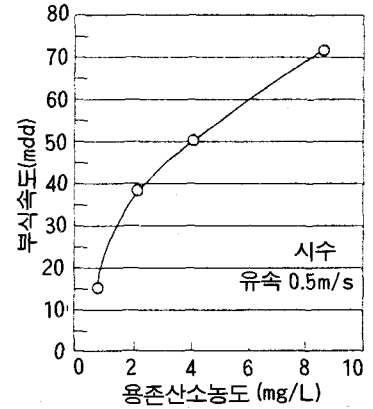
(주 3) 옥외사양이 표준임.

(주 4) F.U.는 필터유닛을 표시함.

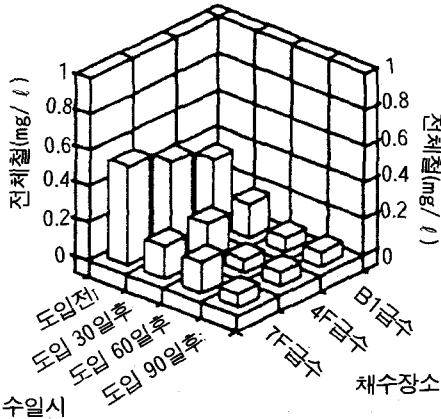
것이다. 부식속도, 공식 깊이의 어느 쪽에 있어서도 탈기수는 비탈기수의 1/5~1/6로 억제되고 있으며 배관방식효과를 확인할 수 있다.



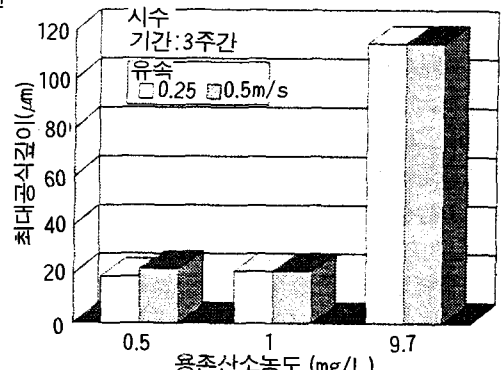
□ 그림 3] 성에너지 운전개념도



□ 그림 5] 부식속도와 용존산소 농도의 관계



□ 그림 4] 사무소 빌딩에 있어서 적수개선 상황



□ 그림 6] 최대공식깊이와 용존산소 농도의 관계

근년에 적수방지를 위하여 염화비닐라이닝강관과 코어내장조인트가 사용되고 있으나 관단부에 있어서 부식과 공식(孔食)은 피할 수 없는 실상에 대해서는 전술한 바와 같다.

배관의 수명은 전면부식보다도 공식 등에 의하여 생기는 누수가 치명적이며, 이러한 점으로 보아도 용존산소제거의 방식(防食) 효과를 알 수 있다.

5. 맺음말

배관방식기술의 하나로서 막식탈기장치에 의한 용존산소의 제거에 대하여 기술하였다, 막식탈기장치는 건물급수배관은 말할 것도 없이 급탕배관, 공조용 냉온수배관, 냉각수배관의 방식용으로서도 도입되는 사례가 증가하고 있다.

급후는 탄산가스에 의한 지구온난화의 문제로부터 성에너지대책이 중요한 과제로 될 것이다.

탈기장치에 있어서도 효율적인 운전방법이 요구된다고 생각된다. 그 요구에 응한 성에너지 사양은 배관방식용 탈기장치에 대한 일층의 진전에 기여하는 것으로 생각한다.