용존산소제거에 의한 적수방지와 배관방식

[배관방식에 미치는 용존산소의 영향과 탈기장치의 도입효과]

三浦工業(株) 田井 誠二[Seiji Tai]

본고는 日本의 建築設備와 配管工事 96년 11월호에 揭載된 內容을 金孝經(서울大 名譽敎授) 博士가 飜譯한 것으로서 無斷으로 轉載하거나 複寫 使用할 수 없음을 알려드립니다. [편집자 註]

급수관이나 급탕관에서 적수가 나오는 것이 문제시 된지 오래다. 적수라 함은 철관의 부식에 수반하여 부식생성물인 녹이 물에 현탁해서 생기는 현상이다.

최근 십수년간 적수의 발생을 방지하는 여러가지 기술이 개발되어 왔으나 아직까지 적수문제는 완전히 해소되지 않고 있는 실정이다.

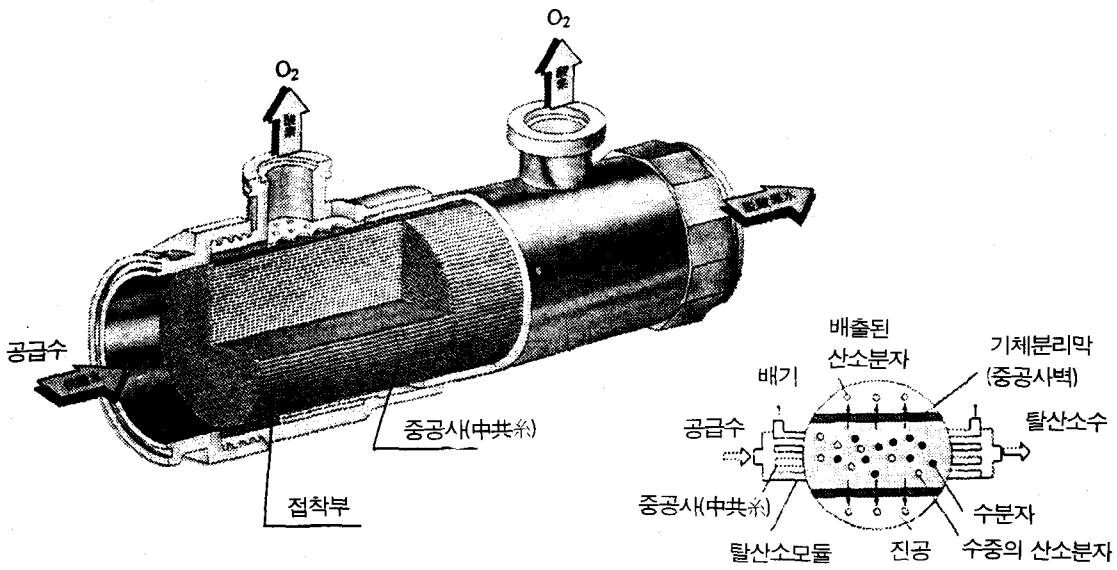
본지는 대한설비공사협회가 최근 입수한 「적수의 발생원인과 종류 및 방지대책」에 대한 자료를 지난 8월호에 이어 계속 소개, 이번호로 끝을 맺는다.

8월호
[1] 적수와 그 방지대책 [2] 부식의 원인과 종류
[3] 수질과 부식

9월호
[4] 라이닝 강관의 방식
[5] 배관부식의 조사방법

10월호
[6] 시스템의 부식과 대책
[7] 피복층의 형성에 의한 방식

이번호(최종회)
[8] 용존산소 제거에 의한 적수방지와 배관방식
[9]「적수가 나오지 않는 배관재료」폴리부틸렌관



[그림 1] 탈산소모듈의 구조와 탈기의 개념도

1. 머리말

안전하고 맛있는 물에 대한 관심은 대단히 높다. 빌딩·맨션 등의 건물급수배관에 있어서 적수(赤水)문제는 원래 배관재료인 철이 녹 쓴다는 것에 기인하고 있는데, 그 대책으로서 1975년 전후부터 수지라이닝강관이 사용되어 왔다.

그러나 수지라이닝강관에서도 조인트부나 관단부의 부식으로 여전히 적수가 생기는 사례가 끝치지 않는 것이 실상이다.

2. 적수방지의 원리

2-1. 녹과 적수의 관계

적수의 원인은 배관에 생긴 빨간 녹이며, 코로이드상의 빨간 녹이 물에 혼합되고 또 일부는 이온상태로 녹아서 녹의 색을 이루는 것이다. 빨간 녹이 생기는 최대 요인은 수중의 산소(용존산소)임은 물론이다.

따라서 적수를 방지하는 데는 이 용존산소를 제거하고, 배관의 부식을 억제하는 것이 가장 유효하다고 할 수 있다.

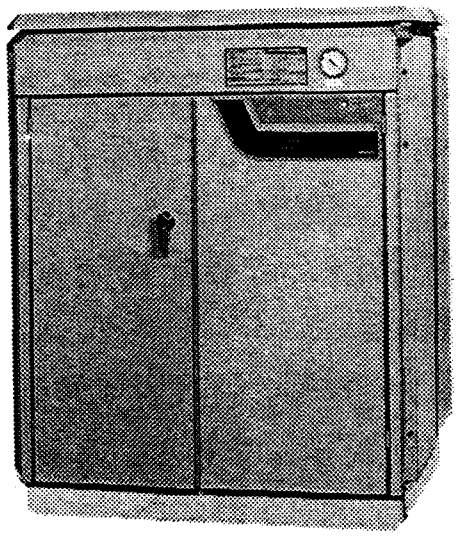
2-2. 용존산소의 제거(탈기)

용존산소를 제거하는 방법으로서는 기상부(氣相部)를 진공되게 하는 방법, 가열해서 밀어내는 방법, 산소와 우선적으로 결합하는 약품(소위 탈산소제)을 첨가하는 방법 등이 있는데 용존산소의 제거율이 낮던지 급수중에 약품을 투입하는 것에 대한 불안 등이 있으며, 안전하고 효율적인 탈기장치의 출현이 요망되어 왔다.

그래서 하이테크의 산물인 기체의 분리기능을 갖는 중공사막(中共膜)이 개발되어 1990년에는 콤팩트하고 효율이 좋게 탈기 가능한 막식(膜式) 탈기장치가 개발·상품화되었다. 그후 다수 도입되어서 적수방지, 배관방식에 양호한 결과를 얻고 있다.

2-3. 막식(膜式)탈기장치의 특징

막식탈기장치에 사용되는 1개의 중공사(中共糸)는 내경이 200미크론, 두께 25미크론 정도의 구조로 되어 있으며, 길이 500밀리의 것을 수만본(數万本) 묶어서 PVC 케이스내에 내장하여 한개의 탈산소(素)모듈이 구성되어 있다.



[사진 1] 막식탈기장치 Z프리저버의 외관

이온상태로 물 속에 녹아 있음으로 중공사막(中空膜)을 통해서 제거되지 않음으로 음료수로서 안심이다.

3. 막식탈기장치에 의한 배관방식(防食)

3-1 장치개요

[사진 1]은 三浦工業(株)製의 막식탈기장치 Z프리저버 BLD시리즈의 외관사진이다. 사진과 같이, 장치는 완전한 팩키지형으로 되어 있으며, 순환펌프·프리필터 탈산소모듈 진공펌프·제어반 등으로 구성되어 있고, 고가수조 또는 수주조에 접속하면 되는 시스템으로 되어 있다.

[표 1]은 Z프리저버 BLD시리즈의 기본사양을 표시한 것이다. 시간당 처리량이 1㎥ 내지 12㎥의 용량이 준비되어 있으며, 그 이상의 대용량에 대해서도 주문에 응할 수 있다.

[표 1] 막식탈기장치 Z프리저버의 기본사양

요 목	단위	배관방식용 탈기장치 Z프리저버 BLD시리즈											
형 식	–	BLD-1000WS	BLD-2000WS	BLD-3000WS	BLD-4000WS	BLD-5000WS	BLD-6000WS	BLD-7000WS	BLD-8000WS	BLD-9000WS	BLD-10TWS	BLD-11TWS	BLD-12TWS
표준처리수량	1/h	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000	11000	12000
탈산소모듈	本	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
처리수용존산소농도	ppm	0.5[注1]											
원수압력	kg/㎠	1.00이하											
원수온도	℃	4~35(동결불가)											
설비전력	Kw	1.1	1.25			1.6	2.4			3.1		4.0	
외형치수 (W×D×H)	mm	1010×890×1255			110×890×1655		1010×1520×1655					1010×1870×1655	

[注 1] 표준처리수량, 온수온도 25℃일 때 수치

모듈의 일단에서 공급된 물은 중공사의 속을 통과하는 사이에 산소는 벽면에서 제거된다. [그림 1 참조]

보통의 급수중에는 8 ppm 정도의 용존산소가 함유되어 있는데, 막식탈기장치는 용존산소를 0.5 ppm 정도까지 저하시킬 수 있다.

그리고 음료수로서 살균하는데 필요한 염소는 또 Z프리저버 BLD시리즈는 안전상 또 위생상 지장이 없는 구조로서 건설성의 인정을 받고 있으며, 안심하고 사용할 수 있다.

3-2 용량선정과 설치 사례

탈기장치의 용량선정은 설치하는 건물의 용도와 사용수량으로서 신중히 결정할 필요가 있다. 간이적으로는 건물의 상수도계량증명서로서 용

량선정이 가능하나 1일의 최대사용수량을 알 수 없으므로 고가수조에 양수하는 양수펌프의 작동상황이나 실제의 급수부하분석으로 최대급수량을 구해서 용량산정을 하는 것이 바람직하다.

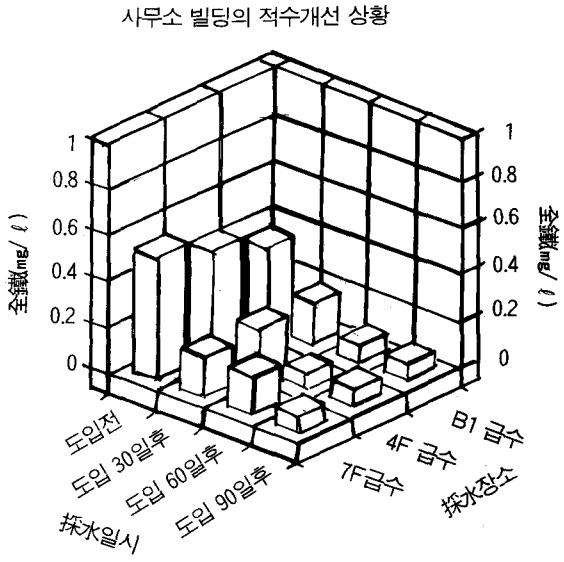
표준처리수량 1㎥/h의 탈기장치로서 10세대 정도의 맨션에 대응할 수 있는데 100㎥/h의 대용량장치의 도입사례도 있다.

[그림 2 (a)]는 약 460세대의 맨션에 BLD-40T(표준처리수량 40㎥/h)를 도입한 설치 사례이다.

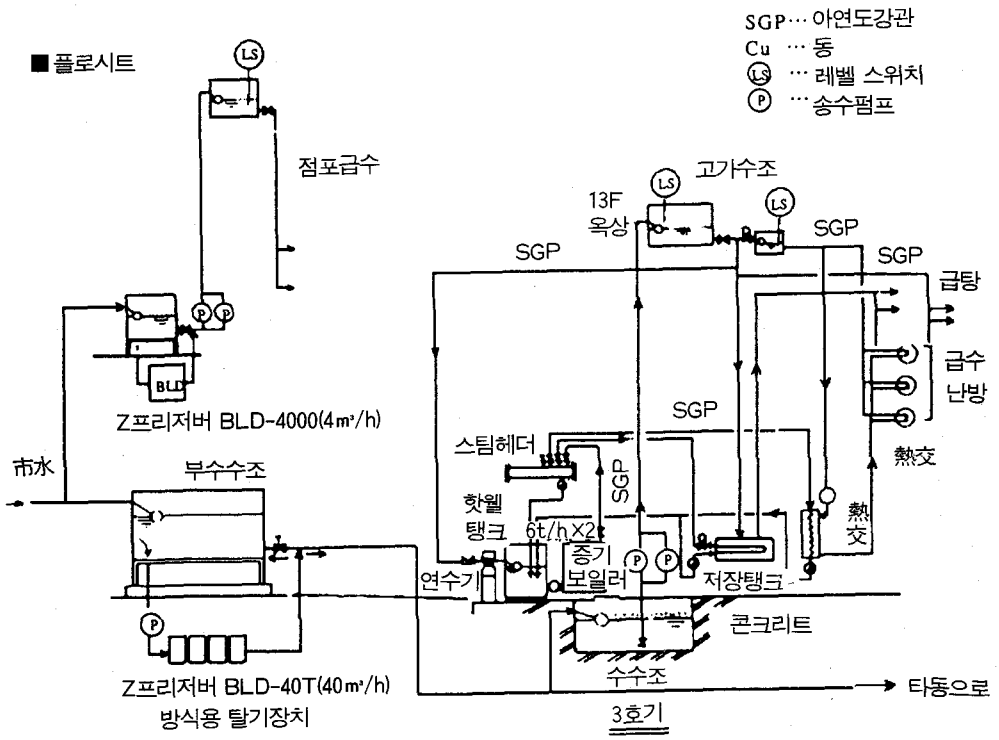
그리고 [그림 2 (b)]는 적수가 발생한 호텔에 도입한 사례이다. 탈기수는 급수계통 이외에 급탕계통이나 공조용냉온수계통의 보급수에도 사용되어 효과를 올리고 있다.

3-3 적수(赤水)와 배관방식효과

탈기장치도입에 의한 적수개선효과는 [그림 3]에 표시되는 급수중의 전철(全鐵)농도 추이를 보면 분명하다. 장치의 도입후 90일 후에는 도입전의



[그림 3] 사무소 빌딩의 적수 개선상황

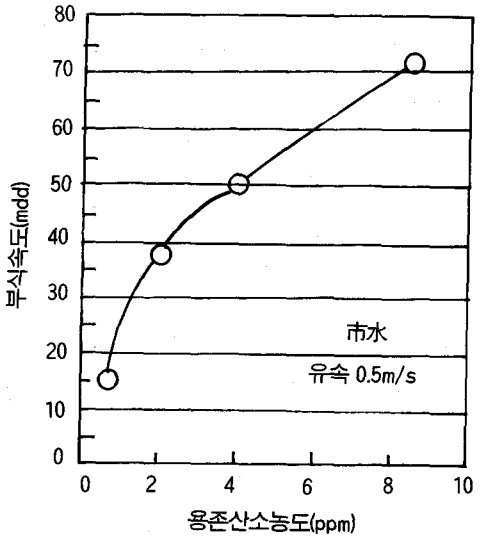


[그림 2 (a)] 맨션설치의 플로시트

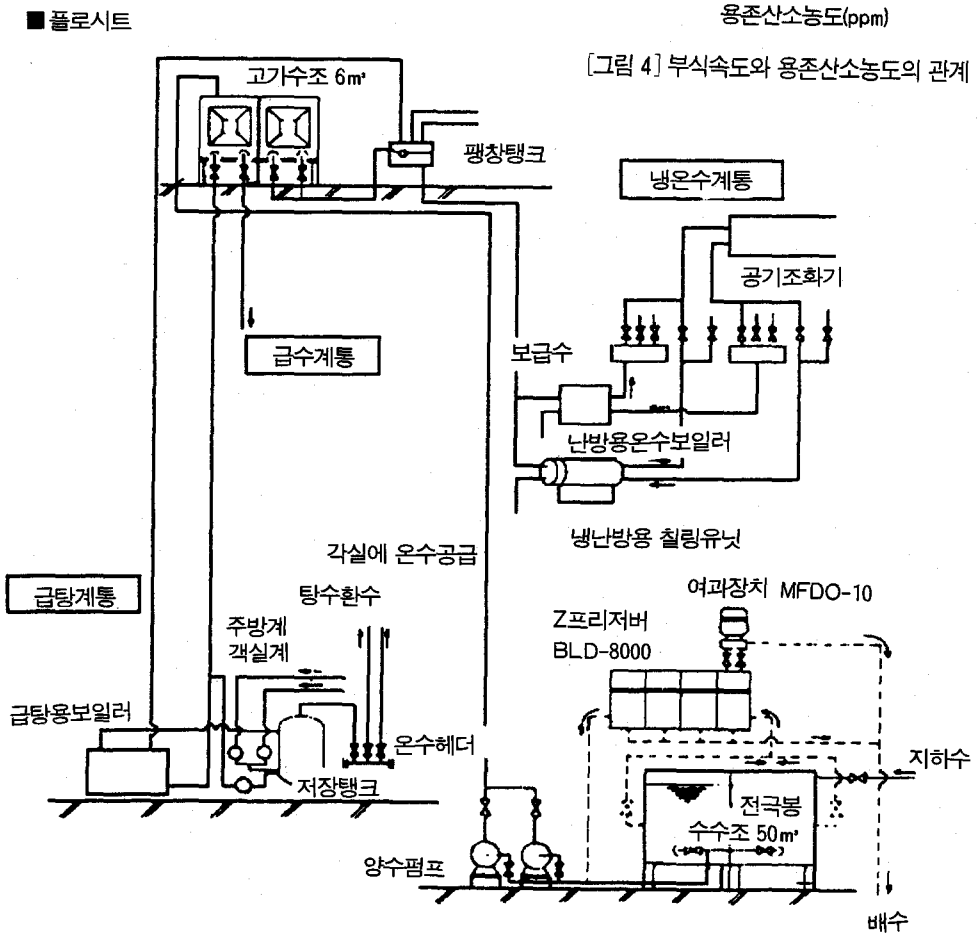
전철(全鐵)농도의 1/5정도까지 개선되고 있다.

[그림 4]와 [그림 5]는 각각 부식속도와 공식의 깊이를 탈기수와 비탈기수로서 비교한 것이다. 부식속도 공식의 깊이 그 어느 것도 탈기수는 비탈기수의 1/5~1/6로 억제되어 있으며, 배관의 방식효과가 확인되고 있다.

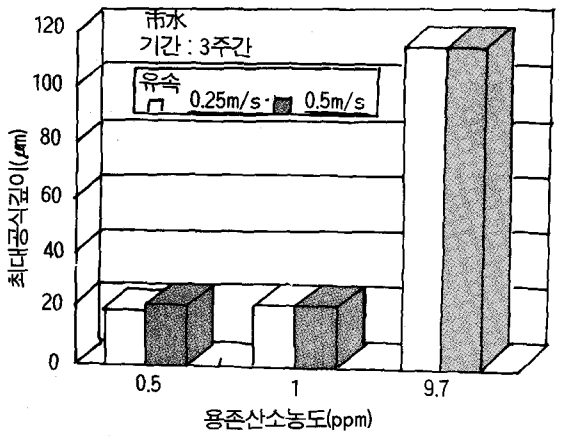
근년에는 적수방지를 위해서 염화비닐라이닝 강관이나 코아내장조인트가 사용되고 있는데 관단부에서의 부식이나 공식이 피할 수 없는 실상에 대해서는 전술한 바와 같다.



[그림 4] 부식속도와 용존산소농도의 관계



[그림 2 (b)] 보일러 설치의 플로시트



[그림 5] 최대공식깊이와 용존산소농도의 관계

배관의 수명은 전면부식보다도 공식 등에 의해서 생기는 누수가 치명적이며, 이점으로서도 용존산소제거의 방식효과를 알 수 있다.

3-4 온라인 메인터넌스

막식탈기장치의 보수관리는 극히 간단하며, 급수중의 입자(먼지)를 제거하기 위해서 장치내에 설치한 필터를 정기적으로 교환하는 일 뿐이다. 이 필터의 교환작업도 점검보수계약으로 메이커가 대행한다.

그리고 장치의 운전상황을 리얼타임으로 파악하여 만일 장치에 이상이 생겼을 때에도 전화회선을 이용해서 메이커에게 통보하여 신속하게 복구하는 시스템(온라인 메인터넌스)도 운용되고 있다.

4. 맺음말

배관방식기술의 하나로서 막식탈기장치에 의한 용존산소의 제거에 관해서 기술하였다. 막식탈기장치는 건물급수배관은 물론이고 급탕배관, 공조용냉온수배관, 냉각수배관의 방식용으로도 도입된 사례가 늘고 있다.

금후는 보다 안전하고 경제적인 시스템이 시장의 니즈로서 요구될 것으로 보며, 시장요구에 맞는 시스템의 상품화가 요망된다.

筆者連絡先

田井誠二
三浦工業(株) 水處理事業本部 水處理商品開發部
ブリザーバ設計課 チーフエンジニア
〒799-26 愛媛縣松山市堀江町 243
TEL : 089-979-7070 FAX : 089-979-7071

規制개혁 마스터플랜 마련해야

내년에 출범할 새정부는 규제개혁을 보다 과감하게 추진하기 위해 5년단위의 '규제개혁 종합마스터플랜'을 제시해야 한다는 주장이 제기됐다.

23일 全經聯이 주최한 '새정부의 개혁과제와 21세기 국가비전'을 주제로 한 규제개혁부문 심포지엄에서 全經聯산하 규제개혁위원회 金錫俊(쌍용그룹 회장)위원장은 기조연설에서 이같이 주장했다.

그는 또 현행 규제개혁을 보다 실효있게 추진하기 위해서는 정부와 민간경제계간의 규제개혁관련 유기적인 시스템이 구축돼야 하며 이를 위해 가칭 '규제개혁추진민간위원회'와 대통령간에 규제완화를 위한 공식적인 채널을 만들어야 한다고 강조했다.

이와함께 그는 현행법이 규정하고 있는 규제개혁위원회보다 한층 더 위상과 기능이 강화되고 독립성과 전문성을 갖춘 가칭 '규제심사원'을 대통령직속으로 설치, 규제개혁추진민간위원회의 건의내용을 검토하는 기구로서 운영하는 방안도 추진해 볼 수 있을 것이라고 밝혔다.