설비시공개선사례 ⑮

자료제공 / 한국종합건설기계설비협의회

한국종합건설기계설비협의회(회장 이진호)가 국내 주요 건설사의 시공오류 발생사례와 해결방안에 대한 자료를 광범위하게 수집하여 2년 여에 걸친 작업 끝에 설비시공개선사례집을 발간했다.
이 책은 설비시공에 있어 공통적으로 발생될 수 있는 중요한 시공오류를 각 공종별로 편집하여 수록함은 물론 필요한 부분은 해설을 추가하므로써 설비인들이 보다 알기쉽고 상세하게 접근하도록 했다.
본지는 앞으로 회원사의 시공에 도움이 될 수 있도록 이 책에 수록된 시공개선사례를 게재하고 있다. [편집자 주]

제3장 공조배관공사

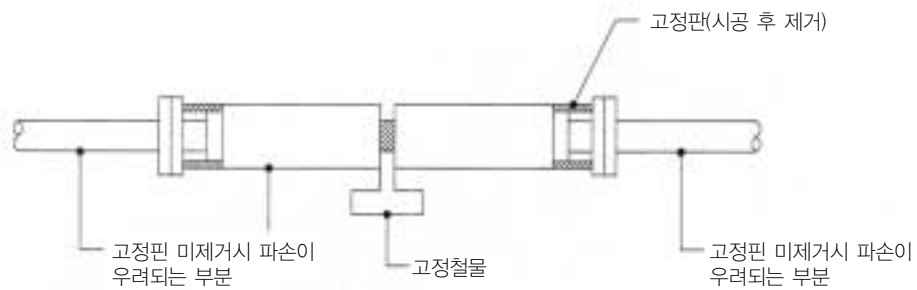
3.6 신축이음에 의한 배관 파손

≫ **하자내용**

피트 내에 있는 냉난방 배관 입상에 누수가 발생하였다.

≫ **원인 및 문제점**

누수부위는 신축이음이 위치한 지점이었다.
신축이음의 고정핀을 제거하지 않아 신축에 의해 배관의 취약부분이 파손되어 누수가 발생되었다.



≫ **대책 및 해결방안**

파손된 배관은 교체를 하고 신축이음의 고정핀을 제거하였다.

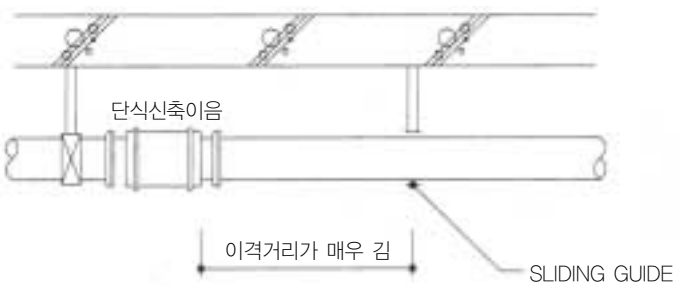
3.7 배관 Guide 위치 부적합에 의한 신축이음 파손

≫ **하자내용**

단식 신축이음이 반복적으로 파손되는 문제가 발생되었다.

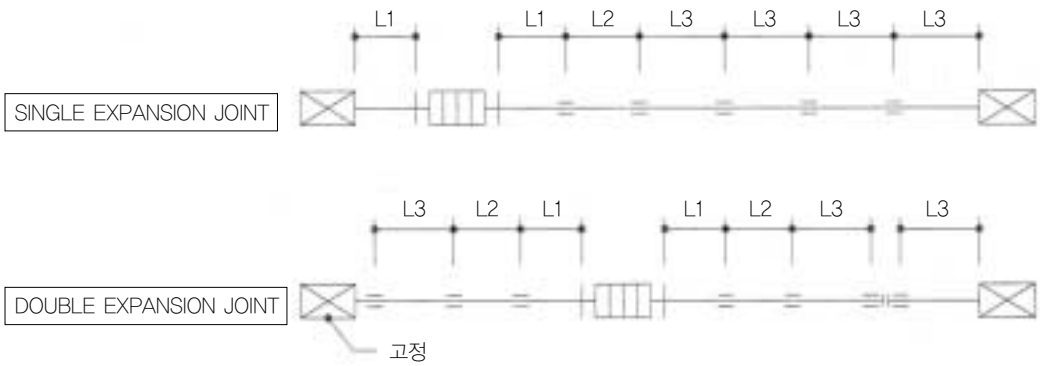
≫ **원인 및 문제점**

신축이음에 배관의 신축을 유도해 주는 가이드의 이격거리가 규정치 이상으로 설치되어 있어 배관 신축시 발생되는 변위의 방향이 신축이음과 일치하지 않아 신축이음 내부에 반복적인 피로응력이 발생하여 파손되었다.



≫ **대책 및 해결방안**

신축이음 설치에 있어서 신축변위의 방향이 일치되지 않을 경우 배관 및 신축이음이 파손되므로 배관의 정렬과 가이드의 위치를 정확히 시공하여야 한다.



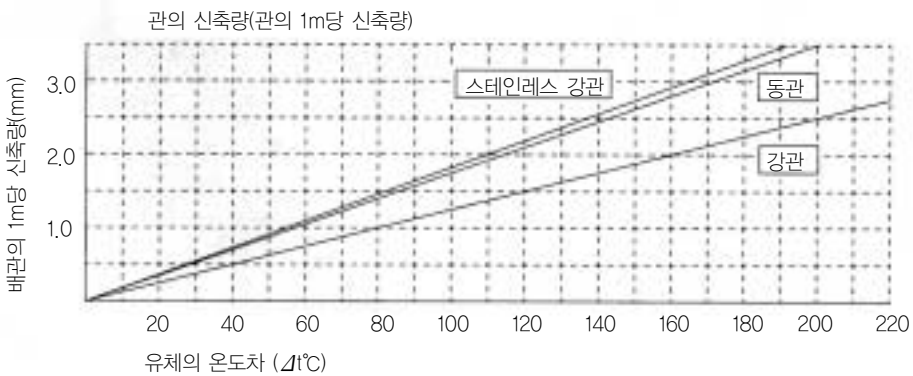
	Size	L1(m)	L2(m)	L3(m)			
				강관		STS관	
				10k	20k	10k	20k
강관 STS관	20A	0.15	0.5	5	3	4	3
	32A	0.20	0.6	5	4	5	4
	40A	0.20	0.7	6	4	5	4
	50A	0.25	0.9	7	5	6	4
	65A	0.30	1.0	8	6	7	5
	80A	0.35	1.3	8	6	7	6
	100A	0.50	1.3	10	7	8	6
	125A	0.60	2.0	11	8	9	8
	150A	0.70	2.3	12	9	10	8
	200A	0.90	3.0	16	11	13	12
	250A	1.00	4.0	19	13	14	13

	Size	L1(m)	L2(m)	L3(m)
동관	20A	0.10	0.4	2
	32A	0.15	0.5	2
	40A	0.20	0.6	3
	50A	0.20	0.8	3
	65A	0.30	0.9	4
	80A	0.30	1.0	5
	100A	0.40	1.5	6
	125A	0.50	2.0	6

≫ **해설**

* 각종 신축이음 선전 및 설치 간격

① 관내의 열유체 온도와 배관 신축량 관계는 다음 도표와 같다.



② 벨로오즈형 및 스리브형 단식 신축이음이 부담할 수 있는 배관길이는 아래 도표와 같으며 신축량 계산 및 설치간격 산정시 참조한다.

[벨로오즈형 신축이음의 허용배관 길이]

증기압력 (포화증기) kg/㎠G	온도(℃)	관경	15~50	65~300
		최대신축 길이(㎜)	45	60
		실용신축 길이(㎜)	34	45
−	70이상		25	33
−	80		〃	〃
−	90		〃	〃
0	100		〃	〃
0.428	110		23	30
0.991	120	설치간격	21	28
1.721	130	(m)	19	26
2.652	140		18	24
3.820	150		17	22
5.269	160		16	21
7.043	170		15	20
9.191	180		14	19

주) 1. 외기온도 −10℃의 경우에 대한 계산이다.
2. 복식 신축이음에 대해서는 허용배관의 길이를 2배로 한다.
3. 적용한 관종류는 강관임

[슬리브형 신축이음의 허용배관 길이]

증기 압력 (포화 증기) kg/㎠G	온도 (℃)	관경	15 ~50	65 ~125	150 ~200
		최대신축 길이(㎜)	50	75	100
		실용신축 길이(㎜)	38	57	75
−	70이상		28	42	56
−	80		〃	〃	〃
−	90		〃	〃	〃
0	100		〃	〃	〃
0.428	110		26	39	51
0.991	120	설치	24	35	47
1.721	130	간격(m)	22	33	43
2.652	140		20	30	40
3.820	150		10	28	37
5.269	160		18	27	35
7.043	170		17	25	33
9.191	180		16	24	31

자료제공 / 건우기계설비(주)

스프링클러용 연결송수구 배관의 스모렌스키첵크밸브 밀림현상

(1) 지하층 천정속 연결송수관 관로

(2) 문제의 첵크밸브 철거

(3) 첵크밸브 내부에 이물질 끼어있음

≫ 내용

지하층 천정속에 설치된(사진1) 스프링클러용 연결송수구 관로에 스모렌스키첵크 밸브가 준공후 간헐적으로 역류되는 현상 발생하여 문제의 첵크밸브 핸들을 열고,닫음을 반복후 시스템을 복구시키면 정상으로 되다 외부연결송수구에서 소방차로 소화수를 공급하고 나면 1차측으로 물이 역류되어져 문제가 발생되었다.

≫ 처리

문제의 첵크밸브를 천정배관에서 분리하여(사진2)지하층 바닥에 내려놓고 확인한 결과 밸브내부 몸체와 디스크사이에 면장갑이(사진3) 한 켤레 끼어 있었다. 문제의 밸브는 관리자들의 요청으로 신품으로 교체하여 처리하였다.

≫ 대책

옥외배관시 토목공정의 진행에 따라 설비배관은 구간마다 작업자의 변동이 발생되며 작업 투입전 기시공 부분의 상태를 확인후 작업을 할수있도록 현장소장은 관리감독을 철저히 하여야한다. 또한 작업 진행 중에는 작업자들의 휴식 및 일과후, 작업 철수시 이물질이 유입되지 않도록 주의를시켜 상기와 같은 하자를 예방토록 한다.

옥외매설 스프링클러배관 누수

(1)펌프실 관통스리브 주위 굴토

(2)스리브에 맞대기 용접부위 끊어짐

(3)하자부위 용접작업 완료

(4)용접후 도장작업(광명단/콜탈)

≫ 내용

시화지역의 OO아파트단지 보수공사로 수주한 소화관로의 하자사례이며 옥외공동구 없이 지중에 매설한 S.P배관 횡주관이 펌프실에서 옹벽관통스리브를 통과후 지중에 바닥매설한 강관의 맞대기 용접한 부위가 지반 침하로 끊어져 누수가 발생된 하자였다.

≫ 처리

침하된 부분으로부터 3M거리를 장비를 이용하여 굴토작업을 한후 펌프실옹벽까지는 인력터파기를 한후 (사진1) 스프링클러펌프를 수동으로 가동시키니 옹벽 관통스리브에 접한 배관 끝부분 강관 용접부위(사진2)에서 물줄기가 뻗쳐 누수부위 확인후 하자부위를 그라인딩 및 브러싱작업을 하고난후 용접작업을 하고(사진3) 용접부위에 광명단 도장후 콜탈(사진4) 2회 도장과 비닐 감기를 한후 되메우기를 하였다.

≫ 대책

옥외매설구간 작업시 사전에 현장소장은 지중에 매설되는 부분의 상황을 정밀히 분석하여 건축구조체를 관통시킬시 구조체에서 직접 맞대기를 하지 않고 작업이 가능하도록 직관을 넣어서 작업공간 확보를 하여야 한다.

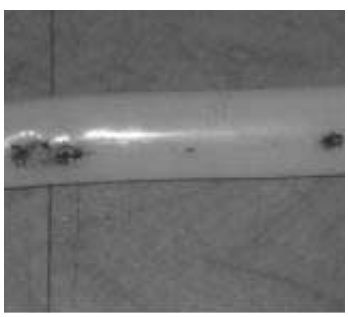
또한 상기의 하자는 용접 작업공간이 협소하여 작업자 자세불량으로 나올수 있는 사례이다. 그러므로 작업공간확보 및 되메우기전 흙다지기와 마른모래 채우기를 충분히 하여 침하문제를 제거하면 해결 될 것이다.

제품하자사례

우리는 현장에서 흔히 "부적합 상태"를 "하자"라고 칭하고 있다.
제품하자란, 출시된 완제품의 결함으로 발생된 부적합 사항으로 볼수 있다.
제품 자체의 불량으로 외관상 바로 발견되는 경우가 있고 외관상에는 문제가 없는데 시간이 지나 변형이 되어 본래의 기능을 하지 못하는 경우가 있다.

제품하자의 발생률을 줄이기 위해서는 제조사의 완벽한 품질점검과 더불어 현장 사용자의 자재 인수시 철저한 검사가 필요하다.
아래의 사진과 더불어 몇가지 유형을 살펴보고, 이런 경우도 있다는 것을 염두해 두고 현장에서는 엄격한 자재 검수 절차를 시행하고, 제조사 또한 사전에 품질점검을 확실히하여 불량제품이 완제품으로 출시되는 일이 없도록 노력해야 할 것이다.

1) X-L 난방코일

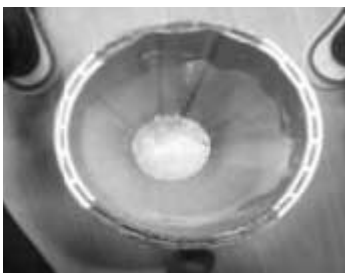


부적합 원인 : X-L PIPE의 외관을 형성하는 다이 통과전 스파이더(1차적으로 원료를 융합하는 기계)의 코팅막 노후에 의한 탄화물이 형성되어 발생.

2) 양변기 로탱크부속

부적합 원인 : 물내림 버튼을 눌렀을때 배수구 뚜껑이 올라왔다가 내려가지 않고 중간에 걸려 있는 상태가 됨에 따라 계속 배수구로 물이 흘러나감.

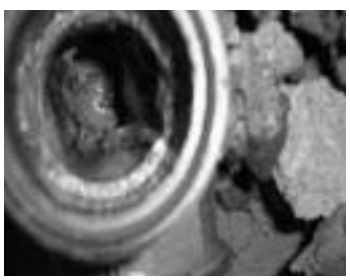
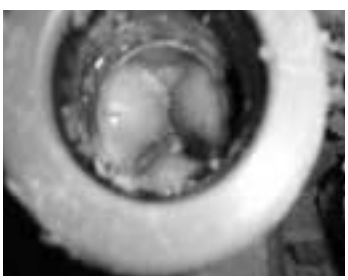
3) PVC 이중관



부적합 원인 : ㄱ) 구멍 및 내면 주름현상 : 냉각공정(진공)에서 발생된 것으로 원료의 배합공정에서 작업자의 부주의로 원료에 이물질이 혼입된 상태에서 배합원료를 용융,성혀하여 혼입되어 불순물이 진공 냉각공정에서 진공압력에 이탈(분리)됨으로 인하여 이탈된 부위에 구멍이 발생.

ㄴ) 관내부의 주름현상 : 이물질이 이탈되어 발생된 구멍으로 공기층의 공기가 빨려나가 공기층이 형성되지 못하여 관 벽이 흡착되어 관 내부에 골(주름)이 생기며 또한 공기층간의 공간이 불균일한 현상이 발생됨.

4) PVC 부속

부적합 원인 : 자재 검수시 내·외면의 상태가 정상 이었고 시공 후에도 이상이 없었으나 입주 후 일년 이상이 지나서 발생된 제품 하자로 볼 수 있다. PVC부속 내면이 풍선처럼 부풀어 올라 내부 전체를 막아버려 배수가 안됨.