드라이파이프 밸브 시스템

안유성 / (주)우당기술산업 품질보증부 부장

(주)우당기술산업은 자동개폐식 드라이 파이프 밸브 개발로 2차 배관의 보온공사 및 화재감지기 설치가 필요없어 자재비 및 인건비 절감효과와 함께 오작동에 의한 유지관리 및 보수사례를 현저히 제거하였다.

[1] 사용압력 설정(Working Pressure)

1차측 물공급 압력 : 2차측 공기압력은 〈표 1〉을 참고하고 현장성에 맞게 설정한다.

[2] 셋팅(Setting)

1. 1차, 2차 개폐밸브 및 드라이파이프 밸브 TRIM 배관의 보조밸브 등 초기 셋팅을 위해 해당되는 모든 밸브를 잠근다. (〈그림 1〉 모든 밸브 참조)

2. 기초 배수를 시행한 후 다시 잠근다.(〈그림 1〉 ②, ⑦-1, ⑨ 참조)

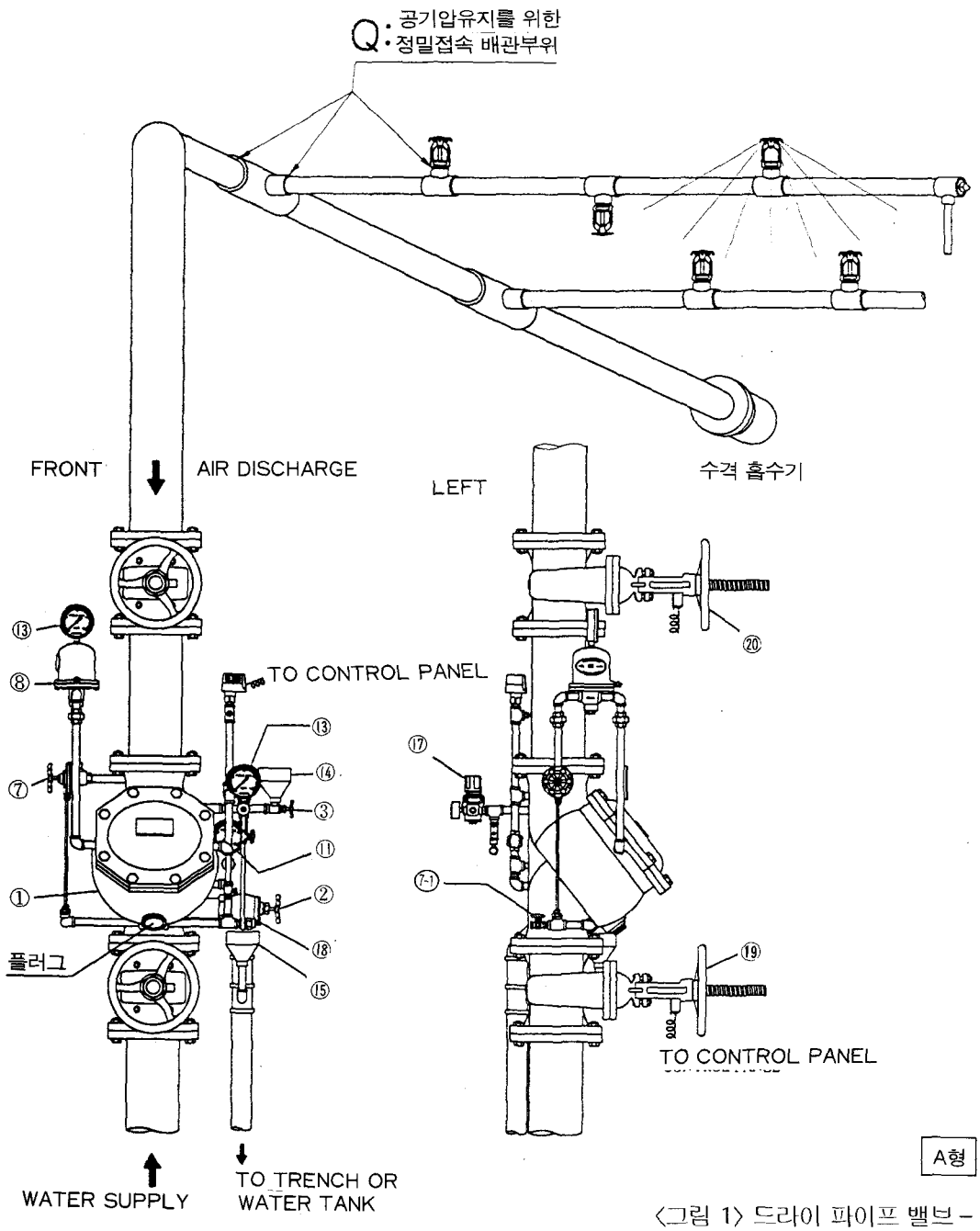
3. 2차측 스프링클러 헤드 배관에 2.5HP 이상의 최초충전용 대형 콤프레샤로 공기를 충전한다. 공기 충전은 1차측 물공급 압력에 대한 2차측 대응압력 최대 수치만큼 충전하며 〈표 1〉의 지시에 따라 정밀하게 실시한다. 2.5HP 이하의 콤프레샤를 사용하면 충전시간이 길어져 비효율적이다.(〈그림 1〉 ④ 참조)

〈표 1〉 시스템 비례 도표

1차측 수압 kg/㎠	2차측 공기압 kg/㎠			
	100A		150A	
	최 소	최 대	최 소	최 대
3.0	1.2	1.8	1.2	1.8
5.0	2.0	2.8	1.8	2.5
7.0	2.6	3.4	2.4	3.0
10.0	3.8	4.6	3.5	4.5
12.0	4.6	5.4	4.2	5.0

4. 3항을 실행중 크레파 밀착 위치가 불량하거나 시트에 이물질이 끼어 있으면 누수확인밸브를 통해 공기가 누수되고 육안으로 확인할 수 있다. 이런 경우에는 오작동의 원인이 되므로 2항에서 3항까지의 준비를 다시 실행하여 누수 없음이 보장되어야 한다. (〈그림 3〉 참조)

5. 만약 누수확인밸브에서 연속 누수현상이 생

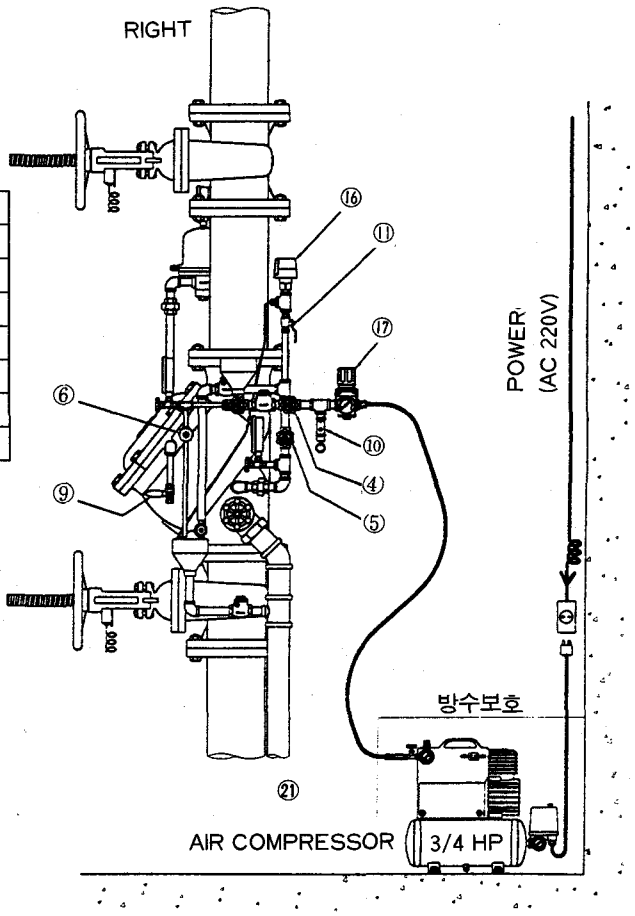


〈그림 1〉 드라이 파이프 밸브 –

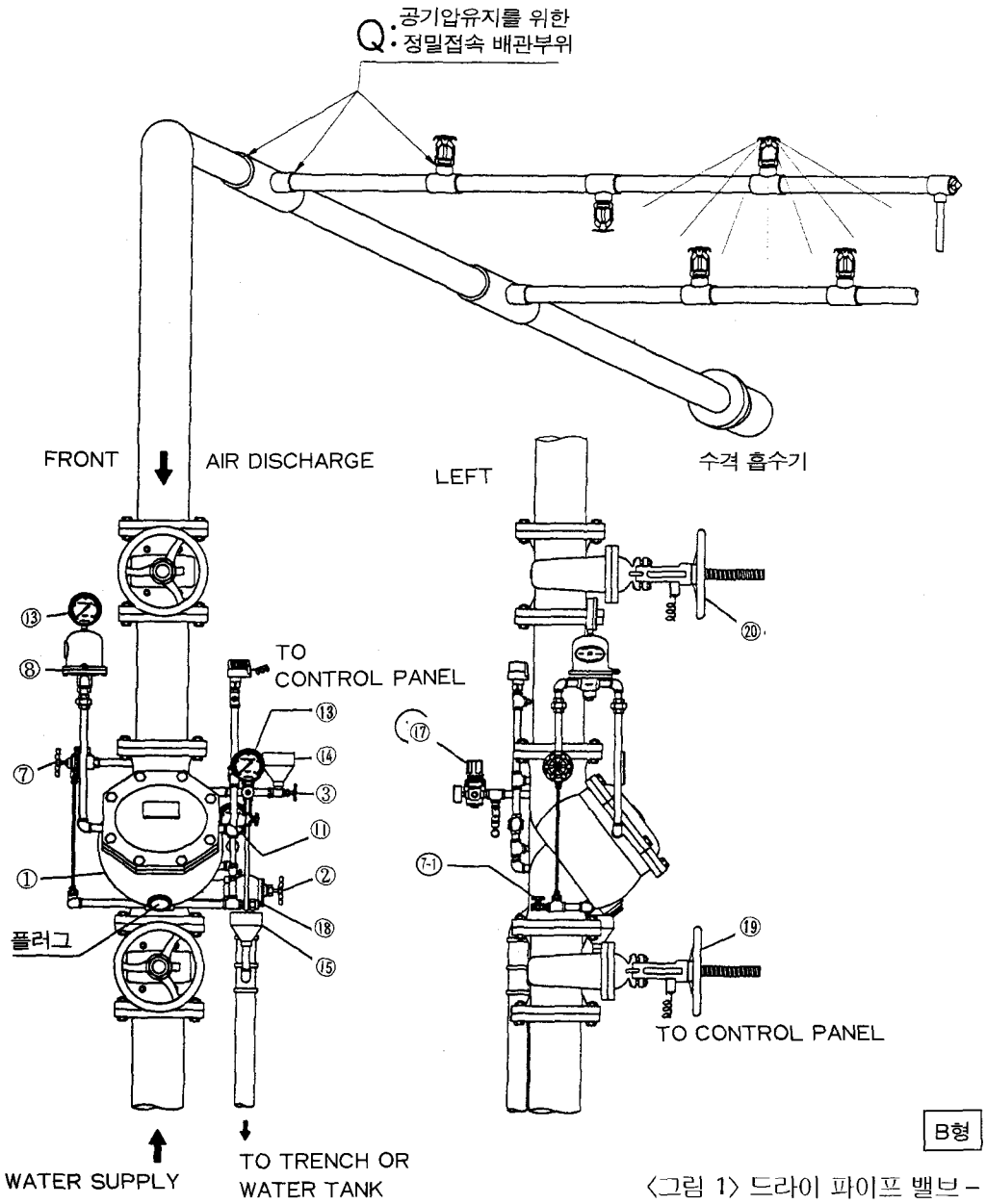
NO.	PART NAME	MAINTEANCE Nomal setting	PART NAME	NO.	PART NAME	MAINTEANCE Nomal setting	PART NAME
1	드라이파이프밸브	잠김유지	dry pipe valve	11	경보정지밸브	열림유지	alarm stop valve
2	주 배수밸브	잠김유지	main drain valve	12	물용압력게이지		water pressur gauge
3	물공급밸브	잠김유지	water supply valve	13	공기용압력게이지		air pressur gauge
4	공기주입밸브	열림유지	air supply valve	14	물마중컵		priming cup
5	경보시험밸브	잠김유지	alarm test valve	15	물배수컵		drain cup
6	수위확인밸브	잠김유지	level control valve	16	알람스위치	DC 24V	alarm switch
7	PORV	핸들열림유지	PORV	17	공압레규레이터	설정개폐압력유지	air maintenance device
7-1	PORV 복구밸브	잠김유지	PORV VENT.	18	누수확인밸브	자동배수 및 차단기능	velocity check valve
8	악셀레이터		accelerator	19	1차 개폐밸브	열림유지	1차 개폐밸브
9	크레파복구밸브	잠김유지	air vent valve	20	2차 개폐밸브	열림유지	2차 개폐밸브
10	공기안전밸브	설정된 공기압 잠김유지	air safety valve	21	소형에어콤프레샤	AC 220V 3/4 HP	air compressor

시스템 비례 셋팅도표

1차측 수압 kg/㎠	2차측 공기압 kg/㎠			
	100A		150A	
	최 소	최 대	최 소	최 대
3.0	1.2	1.8	1.2	1.8
5.0	2.0	2.8	1.8	2.5
7.0	2.6	3.4	2.4	3.0
10.0	3.8	4.6	3.5	4.5
12.0	4.6	5.4	4.2	5.0



시스템 상세도 공압레귤레이터의 경우

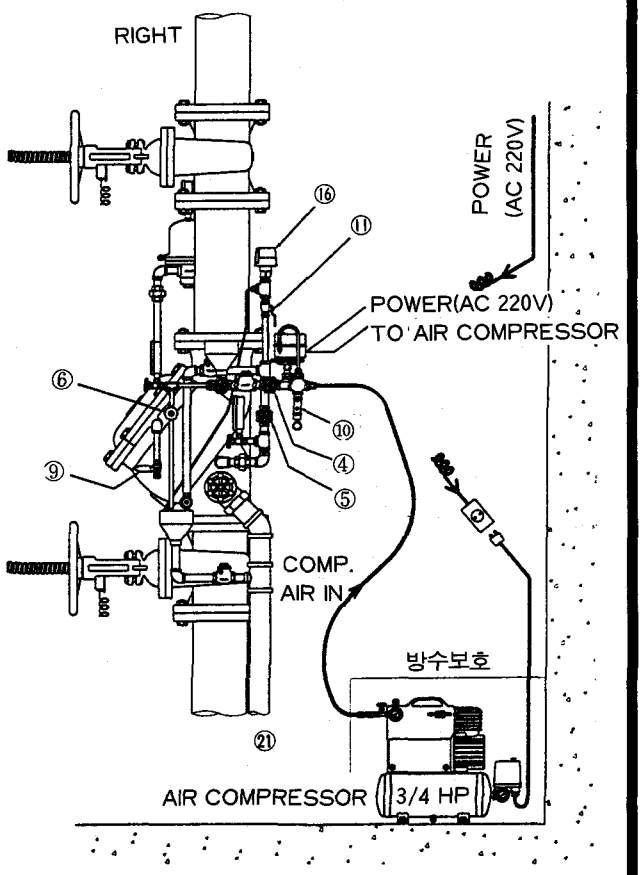


〈그림 1〉 드라이 파이프 밸브 –

NO.	PART NAME	MAINTEANCE Nomal setting	PART NAME	NO.	PART NAME	MAINTEANCE Nomal setting	PART NAME
1	드라이파이프밸브	잠김유지	dry pipe valve	11	경보정지밸브	열림유지	alarm stop valve
2	주 배수밸브	잠김유지	main drain valve	12	물용압력게이지		water pressur gauge
3	물공급밸브	잠김유지	water supply valve	13	공기용압력게이지		air pressur gauge
4	공기주입밸브	열림유지	air supply valve	14	물마중컵		priming cup
5	경보시험밸브	잠김유지	alarm test valve	15	물배수컵		drain cup
6	수위확인밸브	잠김유지	level control valve	16	알람스위치	DC 24V	alarm switch
7	PORV	핸들열림유지	PORV	17	공압조정스윗치	설정개폐압력유지	air maintenance device
7-1	PORV 복구밸브	잠김유지	PORV VENT.	18	누수확인밸브	자동배수 및 차단기능	velocity check valve
8	악셀레이터		accelerator	19	1차 개폐밸브	열림유지	1차 개폐밸브
9	크레파복구밸브	잠김유지	air vent valve	20	2차 개폐밸브	열림유지	2차 개폐밸브
10	공기안전밸브	설정된 공기압 잠김유지	air safety valve	21	소형에어콤프레샤	AC 220V 3/4 HP	air compressor

시스템 비례 셋팅도표

1차측 수압 kg/㎠	2차측 공기압 kg/㎠			
	100A		150A	
	최 소	최 대	최 소	최 대
3.0	1.2	1.8	1.2	1.8
5.0	2.0	2.8	1.8	2.5
7.0	2.6	3.4	2.4	3.0
10.0	3.8	4.6	3.5	4.5
12.0	4.6	5.4	4.2	5.0



시스템 상세도 공압조정스윗치의 경우

길 때 드라이파이프 밸브 몸통 하부에 있는 50 A 플러그를 제거하고 내부를 전등으로 들여다보면 시트에 이물질 잔류 여부를 손쉽고 확실하게 확인할 수 있으며 플러그는 반드시 재차 봉입해야 한다.(이 부분은 우당기술산업의 주요 특허 출원중인 기술이다. 〈그림 3〉 참조)

1) 〈표 1〉에서 물공급압력이 7kg/㎠ 일 때를 예로 셋팅하여 보자.

밸브 호칭크기	100A
1차측 수압	7kg/㎠
2차측 공기압	최소 2.6 / 최대 3.4kg/㎠

① 공기주입밸브를 열고 2차측 배관 내에 최초 충전용 대형 콤프레샤로 3.4kg/㎠ 눈금까지만 공기를 충전한 뒤 연결구를 철거한다. (〈그림 1〉 참조)

② 2차측 개폐 밸브를 서서히 개방시켜 유지한다.(〈그림 1〉 ⑳(원) 참조)

③ 2차측 공기압이 크레파 상부를 가압하게 되며 이 때 역시 시트의 밀착 셋팅이 불량하면 누수확인 밸브를 통해 물과 공기가 누수된다. 누수는 오작동의 원인이 되므로 누수가 발견되면 또 다시 1항에서 5항까지의 준비를 다시 실행하고 누수없음이 보장되어야 한다. (〈그림 3, 그림 4〉 참조)

④ 2차측 배관에 최초 공기압 충전이 완료되면 공압조정용 소형 에어콤프레샤(3/4HP)스위치를 ON시킨다. 2차측 공기압 게이지가 3.4kg/㎠를 유지할 때는 콤프레샤가 가동되지 않으며 2.6kg/㎠으로누설되면 콤프레샤 공압조정 스위치가 감지하여 3.4kg/㎠ 될 때까지 에어 콤프레샤를 가동, 충만시켜 준다. 3.4kg/㎠정점이 되면 설정된대로 에어콤프레샤는 자동으로 OFF된다. (〈그림 1〉 ⑰ 참조)

⑤ PORV의 핸들을 완전하게 개방하면 악셀레이터가 자동 셋팅되며 악셀레이터 게이지 압력은 2차측 배관 압력과 동일하게 유지(동시승압 및 동시감압)된다.(〈그림 1〉 ⑦, ⑬, ⑧ 참조)

⑥ 마지막으로 1차측 개폐밸브를 서서히 개방하면 1차측 물공급압력 : 2차측 공기압력을 비율대로 셋팅을 완료한다.

1차측 물공급압력 검지는 1차측 물용 게이지로 확인할 수 있다. 여기까지 밸브셋팅과 2차측 공기압유지 시스템 설정을 완료하였다. 이 때 1차측 또는 2차측 어디에서든지 누수가 발생되면 드라이 밸브는 오작동하며 이를 육안으로 식별할 수 있으므로 확실하게 밀폐 유지 및 셋팅되어야 한다.(〈그림 1〉 ⑲ 참조)

[3] 작동(Operating)

작동은 실제 화재 상황에서의 소화작동과 시험 및 유지관리에서의 시험작동으로 구분하여 설명한다.

1. 화재발생시 드라이밸브의 소화작동

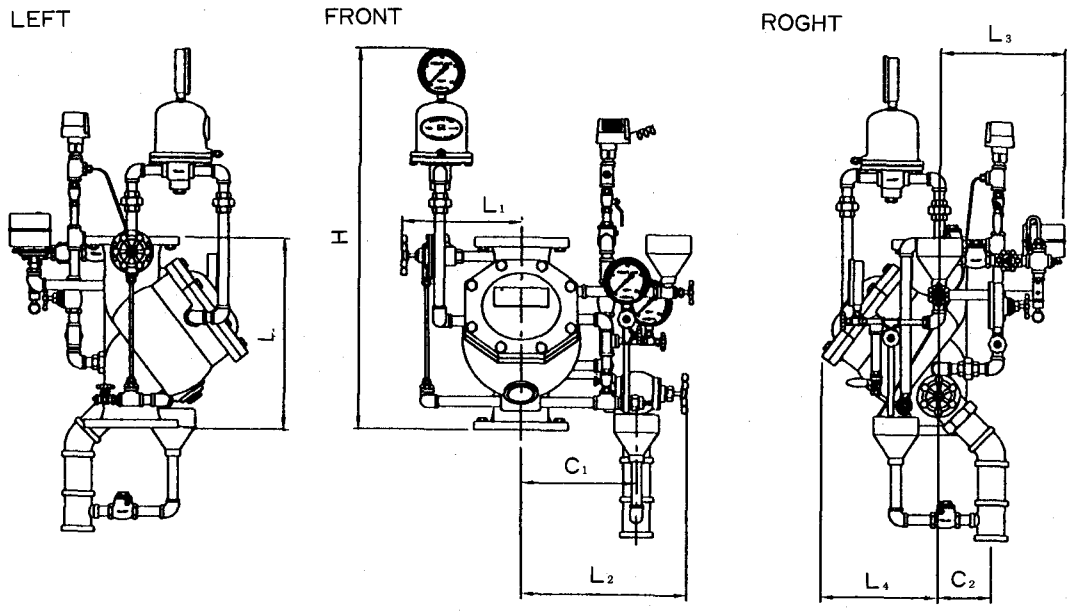
1) 드라이파이프 밸브 2차 시스템에는 화재를 감지하는 폐쇄형 스프링클러 헤드가 설치되어 있다.(〈그림 1〉 ⑨참조)

2) 화재열기가 스프링클러헤드 표시온도(작동온도)까지 도달하면 헤드 감열부가 이탈되고 방수구가 개방된다. 이와 동시에 충전되어 있는 공기가 방출되며 2차측 공기압이 감소되기 시작한다.(〈그림 1〉 ⑨참조)

3) 2차측 공기압 감소를 공압조정 스위치(Air Mainternance Device)가 감지하고 에어콤프레샤가 가동되지만 한 개 이상의 헤드 개방으로 인한 공기압 보충은 절대 충족시켜 주지 못한다.(〈그림 1〉 ⑰ Air Comp. 참조)

4) 2차측 공기압이 감소하면 악셀레이터돔 내부의 공기압력이 다이아후렘을 하향으로 밀어 디스크를 개방시키고 2차측 공기압은 순식간에 밸브본체의 다이아후렘 하부 P위치(중간챔버 :

〈그림 2〉 SPACE DIMENSION :덮개를 풀지않고 복구한다.



Intermediate Chamber)를 강하게 타격하며 다이아후렘을 밀어올린다. 즉, 스템과 연결된 크레파가 개방되는 것을 말한다.(〈그림 3, 5, 6〉 참조)

5) P위치를 공기압에 타격받은 다이아후렘이 크레파를 조금이라도 들어 열리면 1차측 물과 공기가 혼합되어져 개방된 헤드방수구를 통해 더욱 신속하게 방출되고 화재경보(싸이렌)가 발신된다. 이것은 1차측 물공급 즉, 소화수가 신속방수를 보장해 주는 중요한 기능을 해준다.(악셀레이터 = 급속개방기기)(〈그림 1〉 Q 〈그림 3, 6〉 참조)

6) 화재를 신속하고 완전하게 진압하였다.

화재경보 발신과 함께 인명피해를 막기위해 대피유도에 전력해야 한다.

2. 유지관리 및 시험작동

1) 드라이파이프 밸브는 밸브 및 시스템 셋팅이 단순하지 않으므로 정상적인 밸브의 개방작동 없이도 기능시험을 할 수 있게 하였다.(〈그림 1〉 ⑤ 참조)

2) 화재경보발신 시험(ALARM SWITCH TEST)

① 경보시험 밸브를 개방하면 경보(사이렌)가 발신된다.

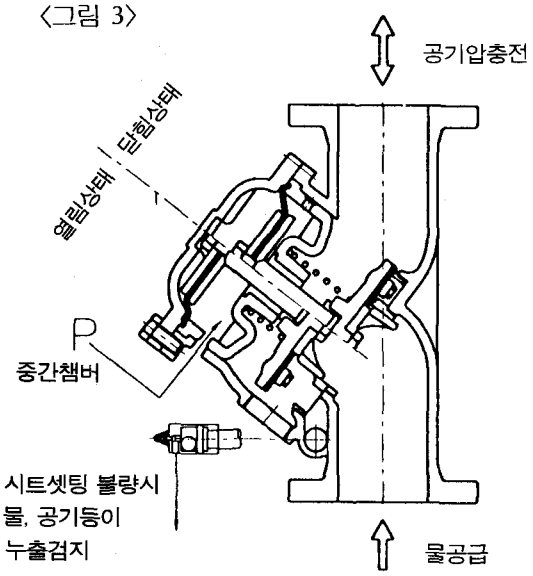
② 알람 스위치에 의한 경보발신기능을 확인한 후 경보시험 밸브는 다시 잠근다.

3. 공기압 유지 시험(Air Mainternance Device Test)

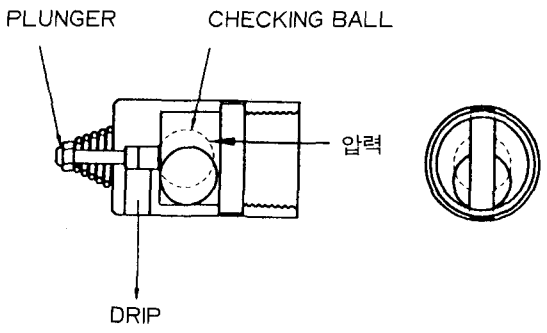
1) 밸브의 오작동을 막기 위해 1차측 및 2차측 개폐밸브를 잠근다.(〈그림 1〉 ⑲, ⑳ 참조)

예) 다음 표를 셋팅했다고 가정해 보자.

〈그림 3〉



〈그림 4〉



〈누수확인 밸브의 작동 원리〉

2차측 공기압력	
최 소	최 대
2.6kg/㎠	3.4kg/㎠

2) 3.4kg/㎠정점에서 수위확인밸브를 서서히 개방하면 2차측 공기압이 누설되고 2.6kg/㎠까지 감소하면 공압조정 스위치가 감지하여 에어콤프레샤를 작동시킨다. 콤프레샤 작동이 시작되면 수위확인밸브를 잠근다.(〈그림 1〉 ⑥, ⑰ 참조)

3) 3.4kg/㎠로 재충압이 완료되면 공압조정 스위치가 감지하고 에어콤프레샤 작동이 즉시 중단된다.(〈그림 1〉 ⑰ 참조)

공기압유지 기능이 이상 없음이 확인되면 2차측 개폐밸브를 먼저 개방시킨 후 그 뒤 1차측 개폐밸브를 서서히 열어 완전 개방시켜 놓아야 한다.(〈그림 1〉 19, 20 참조)

4. 밸브의 모의 작동시험(〈그림 1〉 20 참조)

1) 2차측으로의 OVER FLOW를 방지하기 위해서 2차측 개폐밸브만 단단하게 잠근다.(〈그림 1〉 ⑥ 참조)

2) 수위확인밸브를 개방하면 2차측 개폐밸브 하단까지의 공기압이 누설된다.(〈그림 1〉 ⑥, ⑧, 16 참조)

3) 악셀레이터 작동에 의해 순간적으로 크레파가 개방되고 수위확인밸브를 통해 1차측 소화수가 방출된다. 동시에 화재경보가 발신되면 정상작동 되는 것이다.

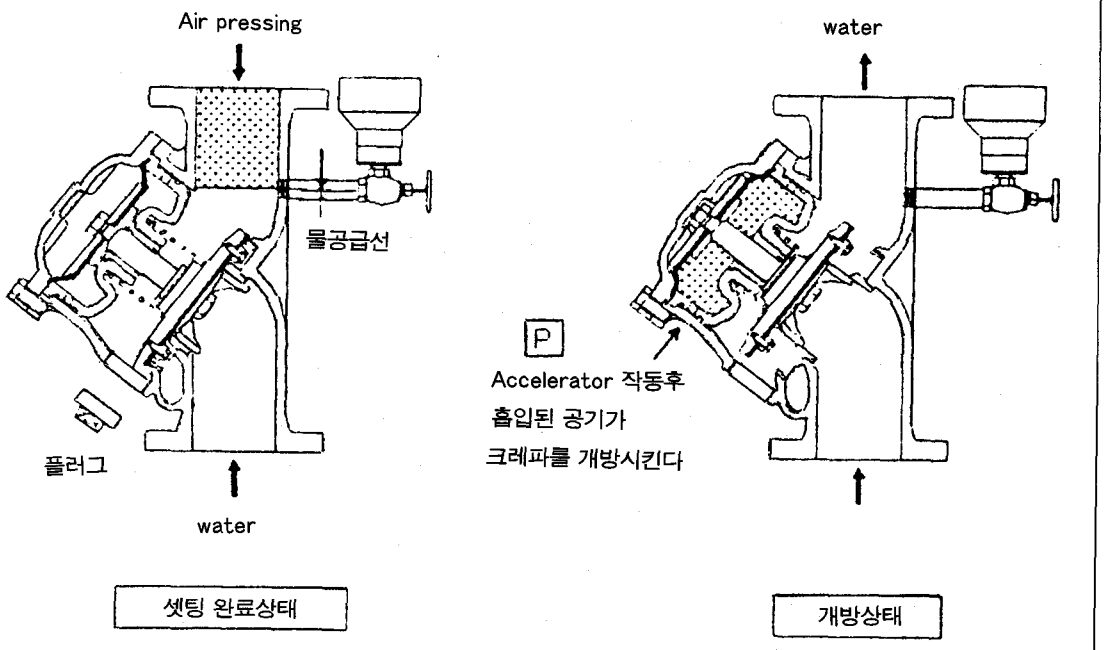
4) 모의 시험이 끝나고 이상없음이 확인되면 밸브시트를 복구해야 하므로 1차측 개폐밸브를 잠그고 2. 셋팅 1항에서부터 5항의 ⑥항까지 공정을 다시 실행한다.(〈그림 1〉 참조)

5) 위 사항을 시행할 때 누수확인 밸브는 오작동의 원인이 되므로 절대 누수없음이 보장되어야 한다.(〈그림 1〉 ⑱ 참조)

[4] 밸브 및 시스템 복구(Rehabilitation)

1. 드라이파이프 밸브는 예민한 공기압유지 시

〈그림 3-1〉



트가 있으므로 시트의 청결유지가 가장 중요한 관리항목이다.

2. 드라이파이프 밸브는 위 특성상 크레파가 한 번 개방되면 반드시 크레파복구밸브를 열어 크레파를 하향 밀착시키고 PORV 복구밸브를 열어 PORV 시트를 복구시킨 뒤 셋팅을 시행해야 한다.

3. 복구는 앞에서 말한 [2] 셋팅의 과정과 동일하며 개방되어진 밸브를 화재에 대비하여 원상복귀 상태로 재무장시키는 것이다.[2] 셋팅의 순서를 반복하면 된다.

※ 크레파시트 이물질 제거 및 복구 방법

1. 1차 및 2차측 개폐밸브를 모두 잠근다.(〈그림 1〉 19, 20 참조)

2. 수위확인밸브를 열면 악셀레이터가 작동되어 크레파를 개방시켜 준다.(〈그림 1〉 ⑥, ⑧ 참조)

3. 드라이파이프밸브 몸통 하부의 50A 플러그를 풀면 시트내부가 개방되어져 있으며 손전등을 비추어 이물질 확인 및 제거시킨다. (〈그림 1〉 ① 참조)

4. 다시 50A 플러그를 공기 누수가 없도록 단단하게 잠근다. (〈그림 1〉 ① 참조)

5. 크레파복구밸브를 개방하면 중간챔버 내의 공기가 방출되어 크레파가 시트에 하향 밀착된다.(〈그림 1〉 ⑨ 참조)

6. 1~5항까지 준비가 완료되면 또다시[2] 셋팅 순서대로 재실시 한다.