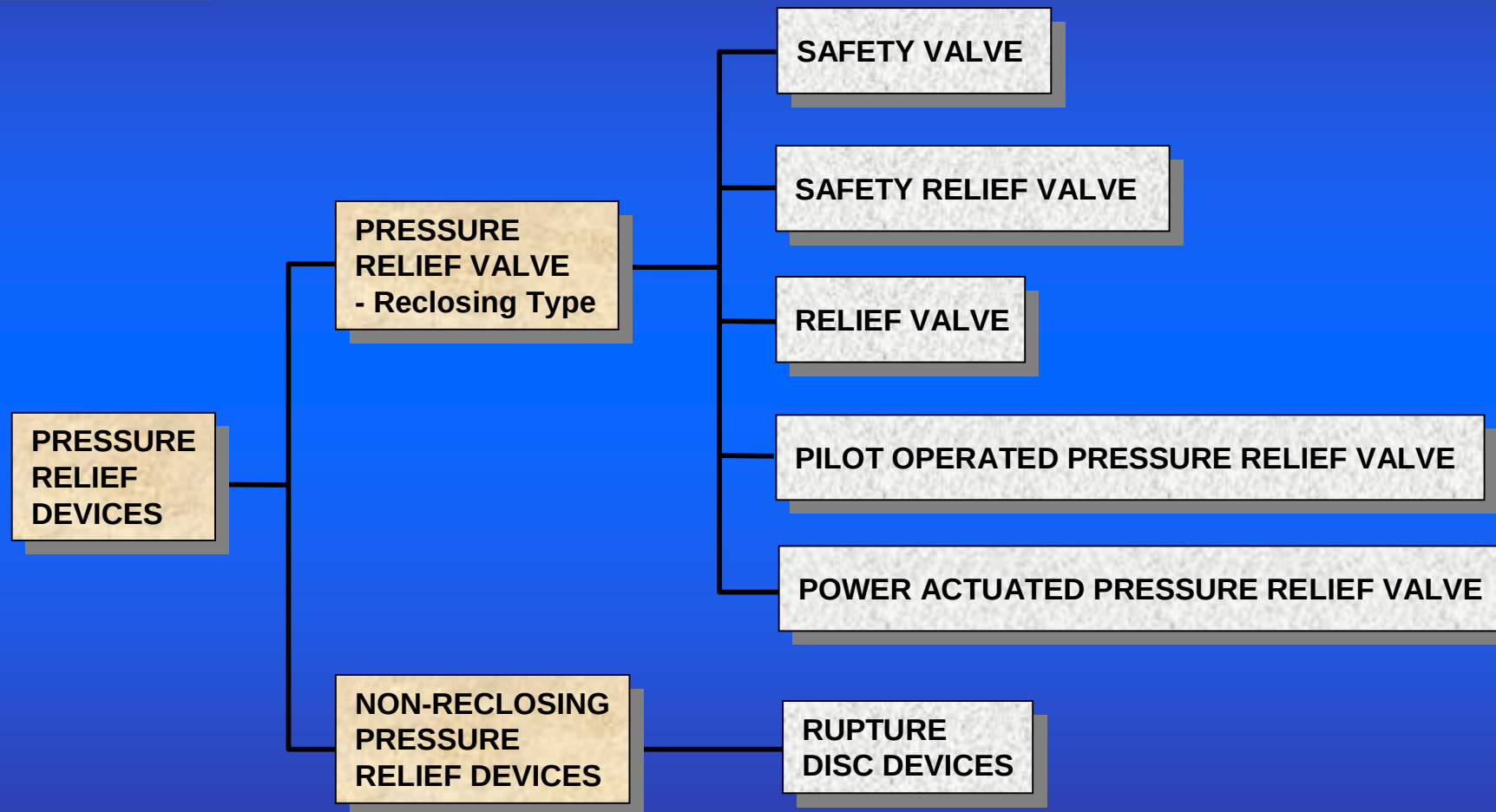


# SAFETY VALVE

# I. 안전 밸브의 용량인증

## 1. 용어의 정의



## I. 안전 밸브의 용량인증

### ü Pressure Relief Devices

- A device designed to prevent internal fluid pressure from rising above a predetermined maximum pressure in a pressure vessel exposed to emergency or abnormal condition. (PTC 25)

### ü Pressure Relief Valves

- Pressure relief device which is designed to reclose and prevent the further flow of fluid after normal conditions have been restored.

### ü Non-reclosing Pressure Relief Devices

- Pressure relief device designed to remain open after operation.

## I. 안전 밸브의 용량인증

### ü Safety Valve

- Pressure relief valve actuated by inlet static pressure and characterized by rapid opening or popping action. (used for steam and air service)

### ü Relief Valve

- Pressure relief valve actuated by inlet static pressure which opens in proportion to the increase in pressure over the opening pressure. (used for liquid service)

### ü Safety Relief Valve

- Pressure relief valve characterized by rapid opening or popping action, or by opening in proportion to the increase in pressure over the opening pressure, depending on application. (used for either liquid or compressible fluid)

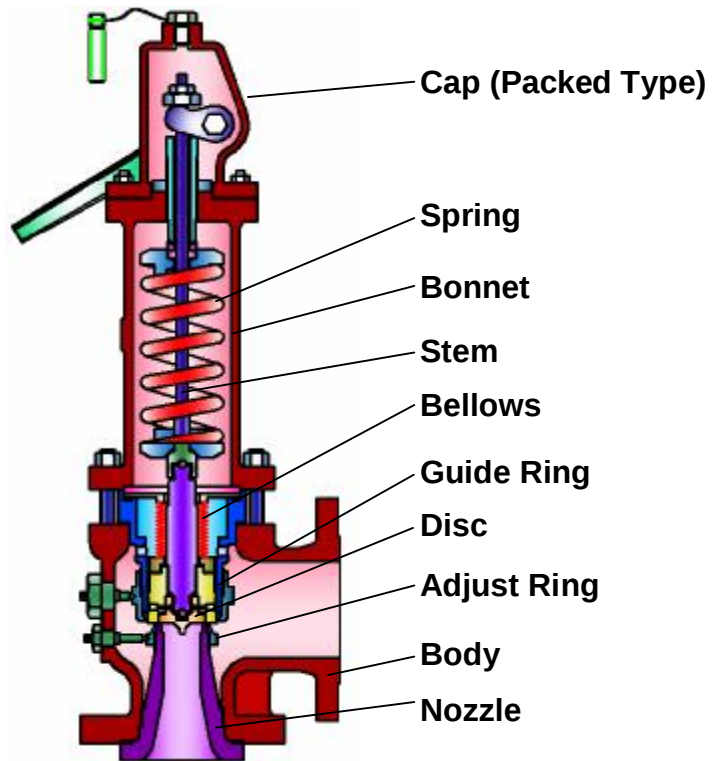
### ü Pilot Operated Pressure Relief Valve

- Pressure relief valve in which the major relieving device is combined with and is controlled by a self-actuated auxiliary pressure relief valve.

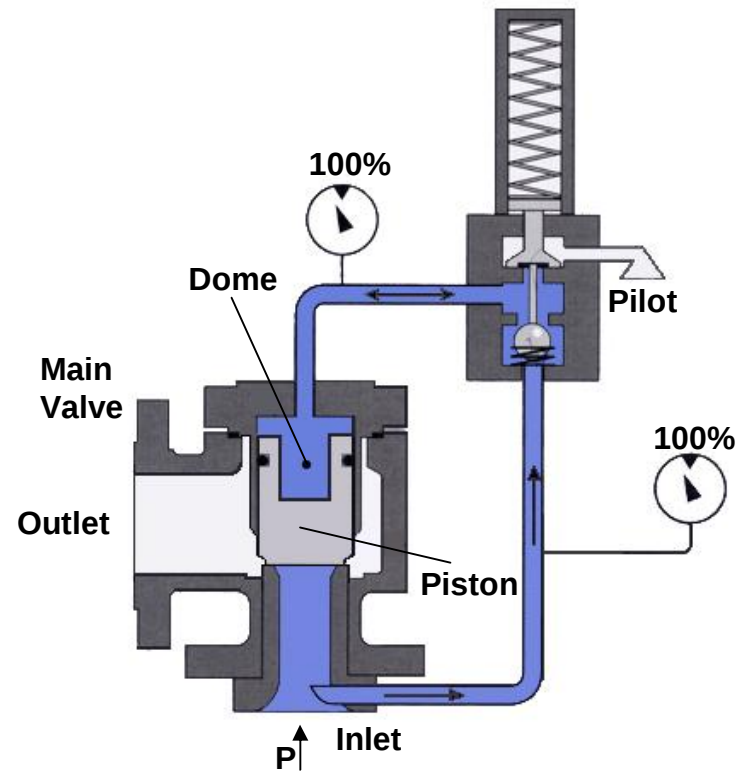
## I. 안전 밸브의 용량인증

### 2. 안전 밸브의 구조 및 작동원리

#### 안전 밸브의 구조



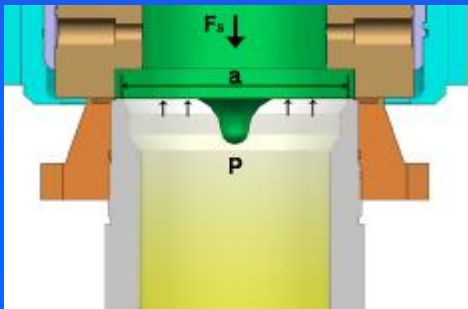
< Direct Spring Loaded Type >



< Pilot Operated Type >

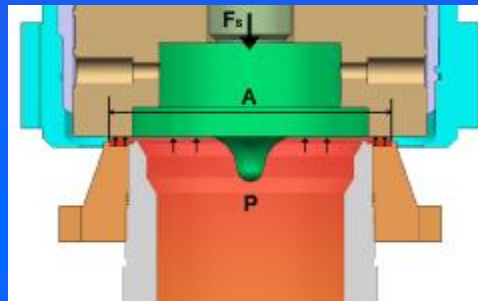
## I. 안전 밸브의 용량인증

### 안전밸브의 작동원리



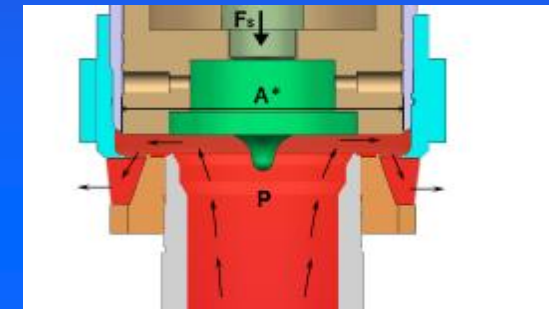
설정압력 이하

Disc 하단면에서 작용하는 유체의 압력에 의한 힘( $P \times a$ ) 보다 Disc 상부에서 작용하는 스프링의 힘( $F_s$ ) 이 더 큰 상태로서 밸브는 닫힌 상태를 유지함



설정압력 직전

유체의 압력이 노즐링까지 미쳐 disc에 작용하는 유체의 힘( $P \times A$ ) 이 상부에 작용하는 스프링의 힘( $F_s$ ) 보다 더 큰 상태로서 밸브가 급격히 열릴 수 있는 상태가 됨



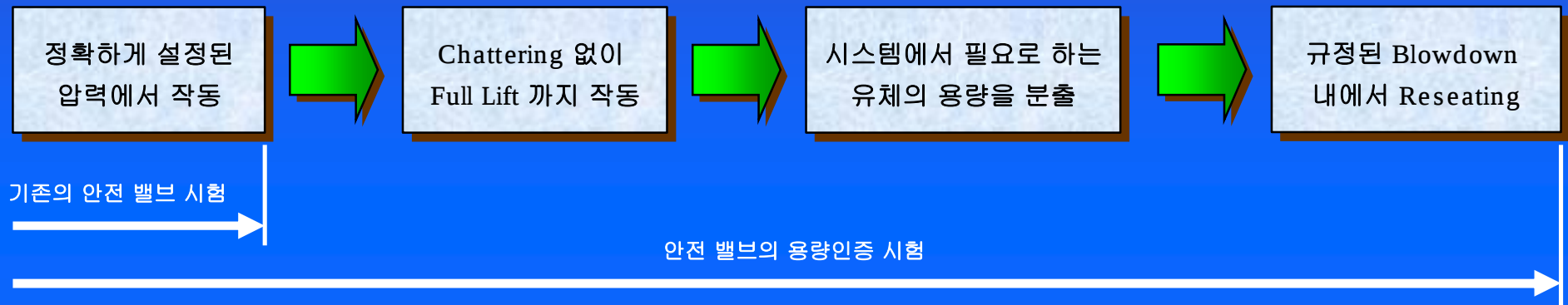
설정압력 이상

유체가 분출되면 유체의 힘은 정압( $P \times A^*$ )과 유동의 반동력( $F_r$ )까이 더해져 disc는 스프링힘( $F_s$ )를 이기고 Full open하여 밸브는 완전히 개방된 상태를 유지함

## IV. 안전 밸브의 용량인증

### 3. 안전밸브 용량인증의 필요성과 요건

#### 과압방지를 위한 안전밸브의 필요 요건



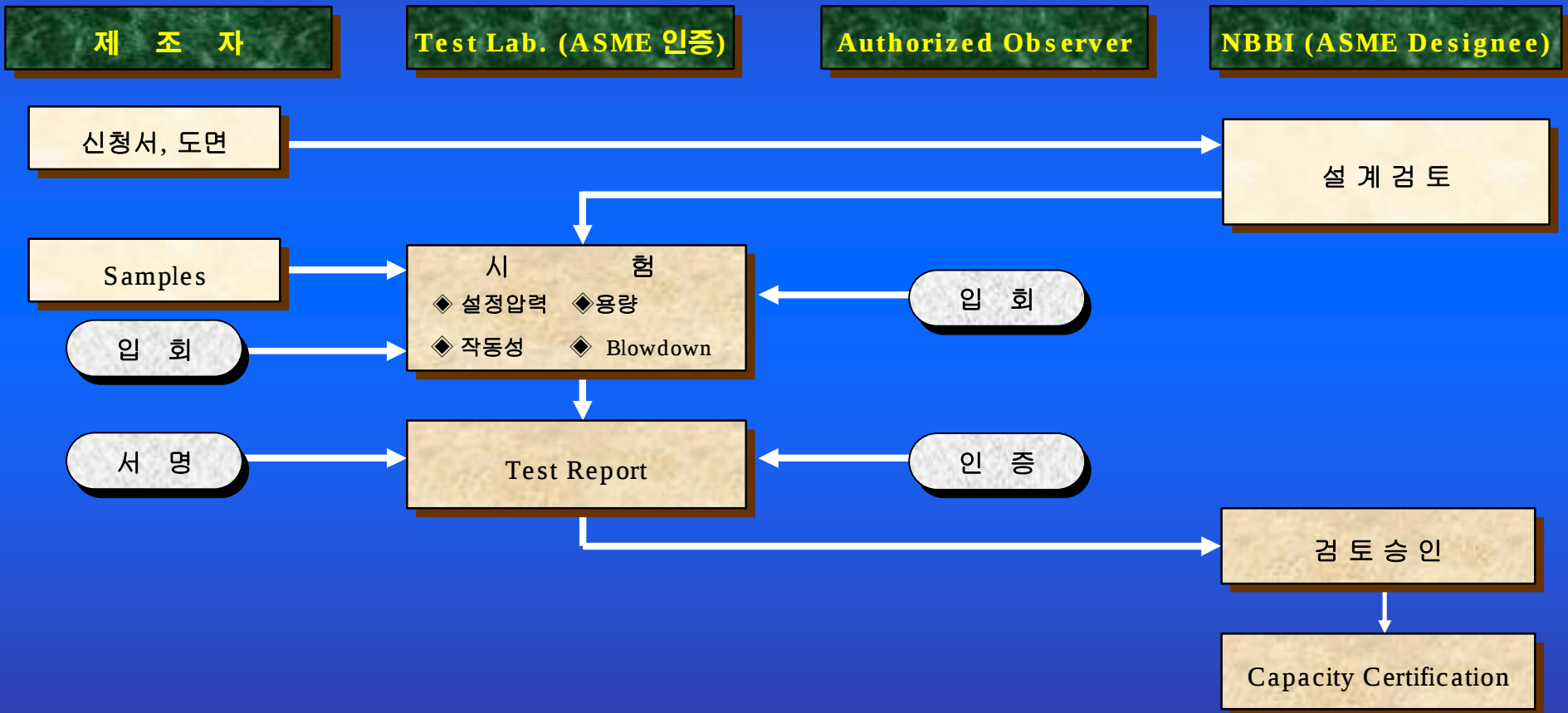
#### ASME Code 요건

압력기기의 구조적 건전성(Pressure Integrity)을 확보하기 위한 요건을 기술하고 있는 ASME Code중에서 안전 밸브만이 유일하게 성능(작동성, 용량인증)요건을 규정

안전밸브의 성능은 압력기기의 과압보호에 필수적인 요건

## I. 안전 밸브의 용량인증

### 용량인증 절차



## I. 안전 밸브의 용량인증

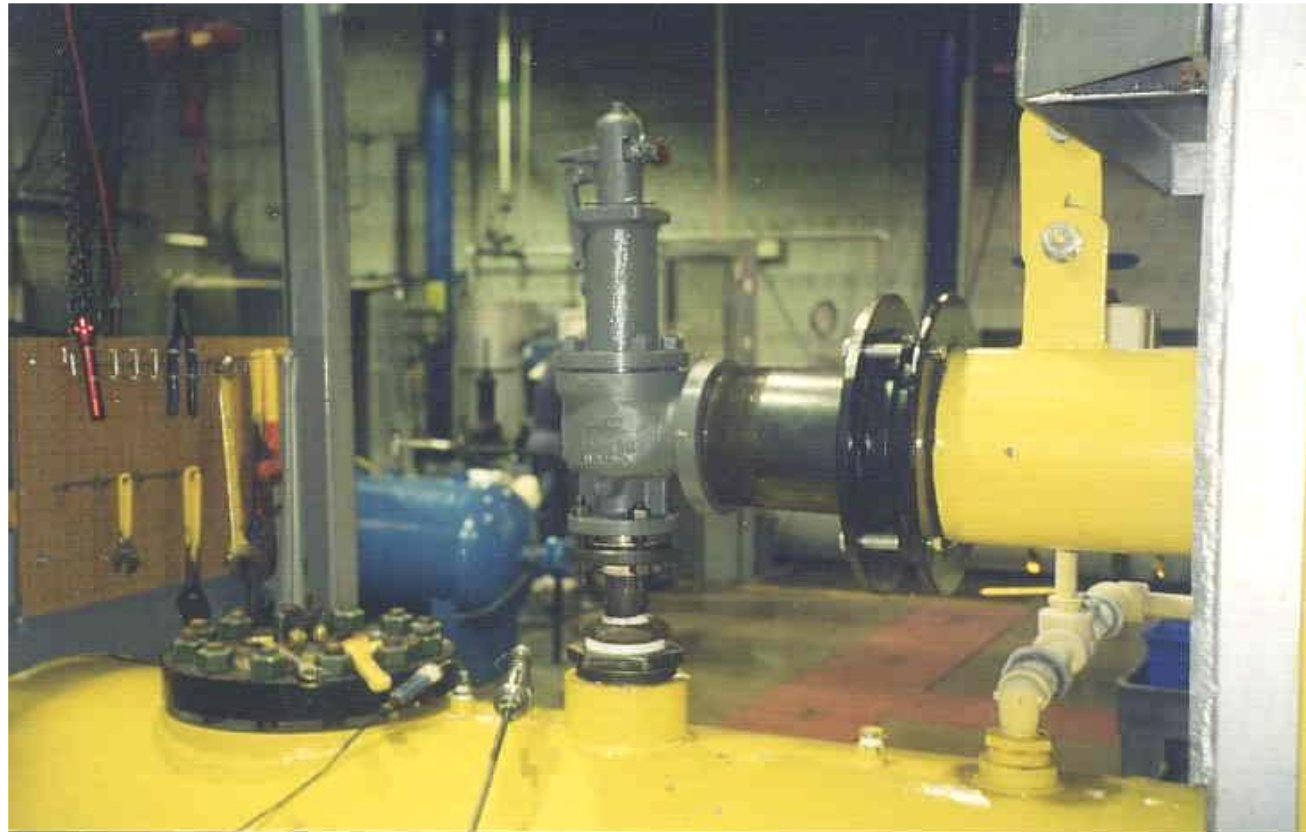
### 시험 방법

| 시험방법           | Three Valves Method                                                                                                                                   | Slope Method                                                   | Coefficient of Discharge Method              |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Sample<br>수량   | 3 대                                                                                                                                                   | 4 대                                                            | 9 대                                          |
| Sample<br>선정방법 | 동일한 Model, 동일한 Size, 동일한 설정압력의 밸브 3대를 선정                                                                                                              | 동일한 Pipe Size, 동일한 Orifice Size의 밸브 4대에 대하여 각기 다른 설정압력을 갖도록 선정 | 동일한 Model에서 각기 다른 3가지 Size에 대하여 각각 3대씩 밸브 선정 |
| 인증 요건          | <ul style="list-style-type: none"> <li>ü 측정된 Data의 결과 값들은 각각 평균값의 <math>\pm 5\%</math> 범위 내에 있어야 함</li> <li>ü 인증용량은 측정된 평균값의 90%를 초과할 수 없음</li> </ul> |                                                                |                                              |

- q 시험방법은 신청자가 인증범위를 고려하여 선정
- q 시험대상 Sample 선정은 NBBI에서 시험설비 용량을 고려하여 선정
- q 용량과 관련된 설계 변경(Lift, Flow Path, Performance Characteristics)시 재인증이 요구됨

## I. 안전 밸브의 용량인증

### NBBI 용량시험 전경(Air)



## I. 안전 밸브의 용량인증

### NBBI 용량시험 전경(Water)



## I. 안전 밸브의 용량인증

### NBBI 용량시험 전경(Steam)



## I. 안전 밸브의 용량인증

### 자체 용량 시험 설비



## I I. 안전 밸브의 기기검증

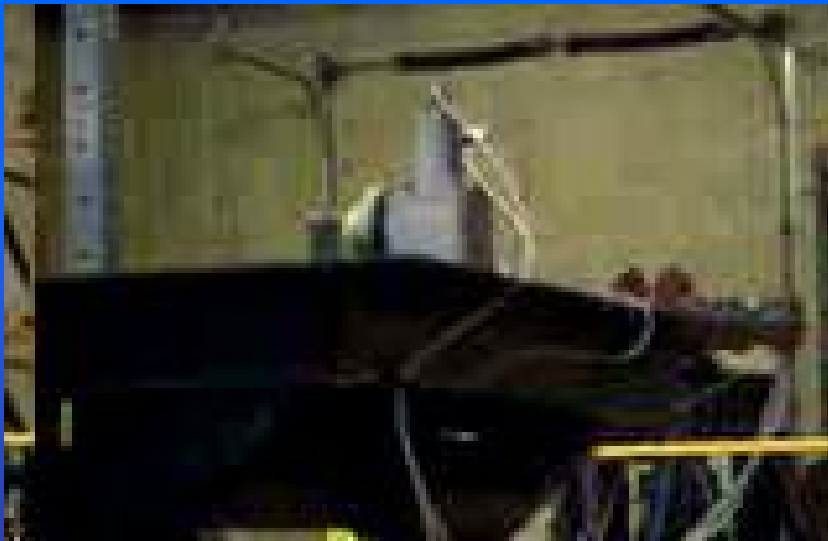
### 기기검증 사례

- q 검증목적 : 주어진 운전조건과 사고조건에 대해서  
밸브의 성능을 입증하기 위한 시험
- q 대상밸브 : ACTIVE VALVES
- q 적용코드 : ASME QME - 1
- q 검증기관 : Nuclear Logistics Inc. USA
- q 검증방법 : TEST

## ASME QME - 1 성능검증 시험 항목과 순서

- Pretest Inspection
- Performance and Leakage Test(baseline)
- § Fundamental Frequency Determination
- § Seismic Test
- § Discharge - pipe & reaction loading qualification test
- § Combined seismic and end loading test
- § External environment test(thermal, radiation, chemical spray)
- Performance and leakage test(final)
- Post-test inspection

## ASME QME-1에 따른 성능검증시험전경



감사합니다

질의 및 응답

