# 3      MSIV room              /

## Identification of Excessive Noise and Vibration
## in the Room of MSIV in Kori unit 3

,       ,        ,

103- 16

3       MSIV room    96                                                disk guide          bonnet type        MSIV
                85%      95%                                                    100%
                .                        MSIV  room              /
        .                          MSSV         votex  shedding                                        MSIV
                        /                                                      .

## Abstract

Main steam isolation valve (MSIV) in Gori- 3 NPP is suffered from excessive vibration at the electric power of 85~95% and high- level noise at the full power operation after the valve was replaced by a bonnet type with disk guide. To identify the noise/vibration source and their countermeasures, noise /vibration data were collected and analyzed. As a result of the analysis, it was found that the excessive noise/vibration were originated from the vortex shedding at MSSV and amplified by MSIV.
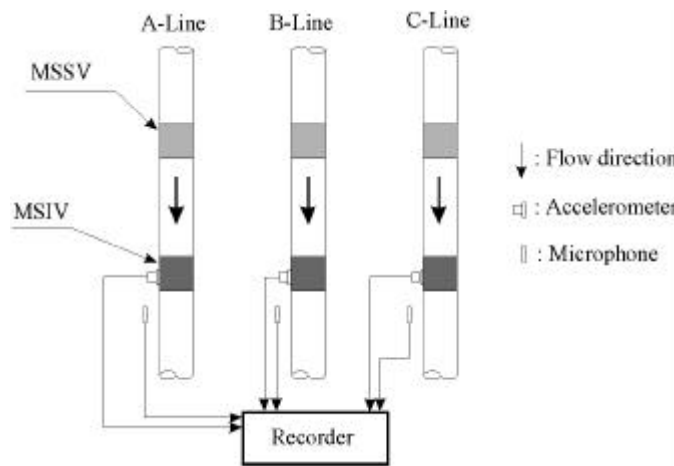
## 1.

    1       2                            MSIV
    /                                                          .      ,            2                      MSIV  room
MSIV                                                                                                                                    .
    3       MSIV    96                                          disk  guide          bonnet  type
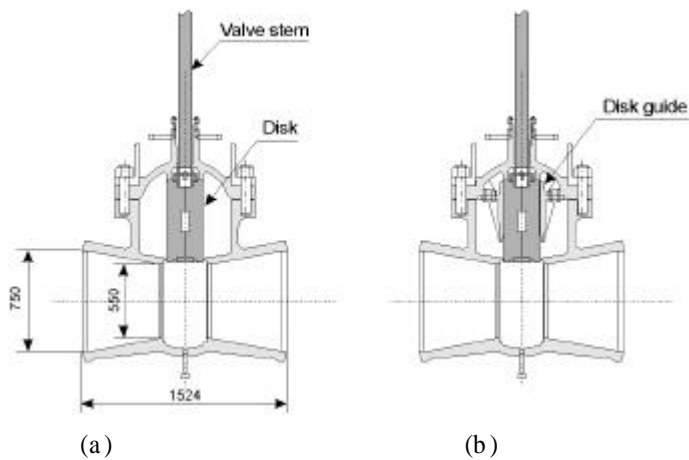                85%      95%                                                    100%

. / / MSIV room /
.

## 2.

1 / 3 MSL (3 line )
S/G(steam generator) MSIV room MSSV
(main steam safety valve) MSIV T/B(turbine) . MSIV room
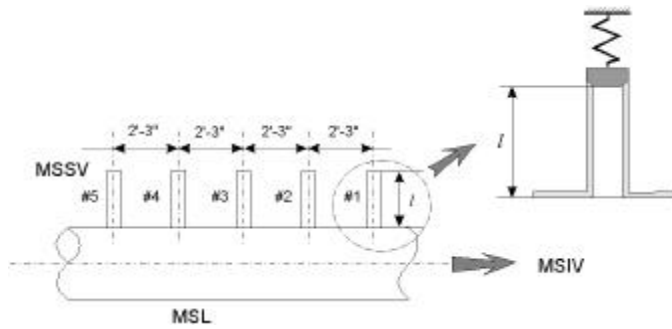3,4 MSIV
. MSIV stem , MSIV
30cm Microphone .



1. MSIV room

2 3 MSIV '96 2(b)
disk guide bonnet type . , 4 MSIV 2(a)
.



(a)                                        (b)

2. / MSIV

3,4      MSIV room          5      MSSV          3                                        , valve
6"                     1                                    .



3. MSSV

1. MSSV

|          | #1 | #2 | #3 | #4 | #5 |
|----------|----|----|----|----|----|
| $l$, inch | 34.4375" | 34.9375" | 35.125" | 34.5" | 35.375" |
| $l$, mm | 875 | 887 | 892 | 876 | 899 |

MSL                          2                    Chemical Logic      Steam Table
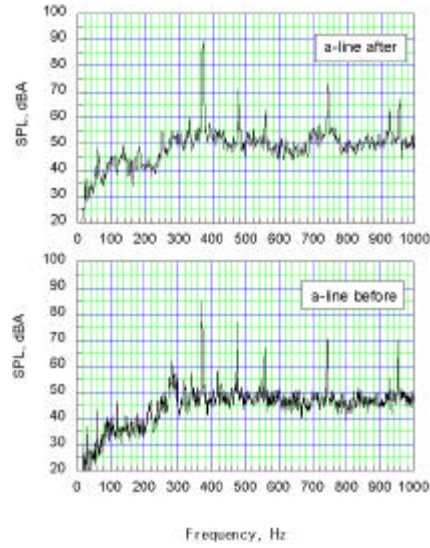.

2.      3      MSL

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
| 280 °C | 64 bar | 99.75 % | 35 kg/m3 | 495 m/sec |

3      MSIV room    96                                   MSIV          2              disk guide
bonnet type                          85%      95%                                    100%
.                      '98    3
/                                              ,
4              /                                    /                      .
3    100%              3,4                                    3      MSIV room              98
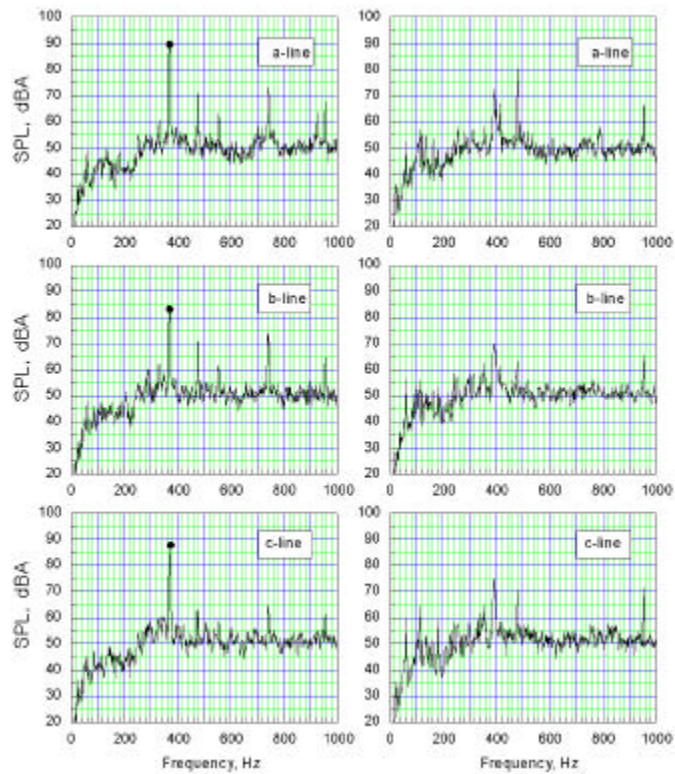MSIV                                                          (
4      ), 4              10dB
.      A,C-line              3,4        B-line                          line
.

3. 3,4      MSIV                    (    dBA)

|  | A-line | B-line | C-line |  |
|--|--------|--------|--------|--|
| 3    ('98          ) | 90 | 84 | 88 | MSIV    disk guide |
| 3    ('98          ) | 90 | 85 | 88 | MSIV |
| 4 | 81 | 73 | 78 | MSIV    disk guide |

Frequency, Hz

4.    3    A-steam line 98          /                (     100%)

5        100%              3,4                                    .

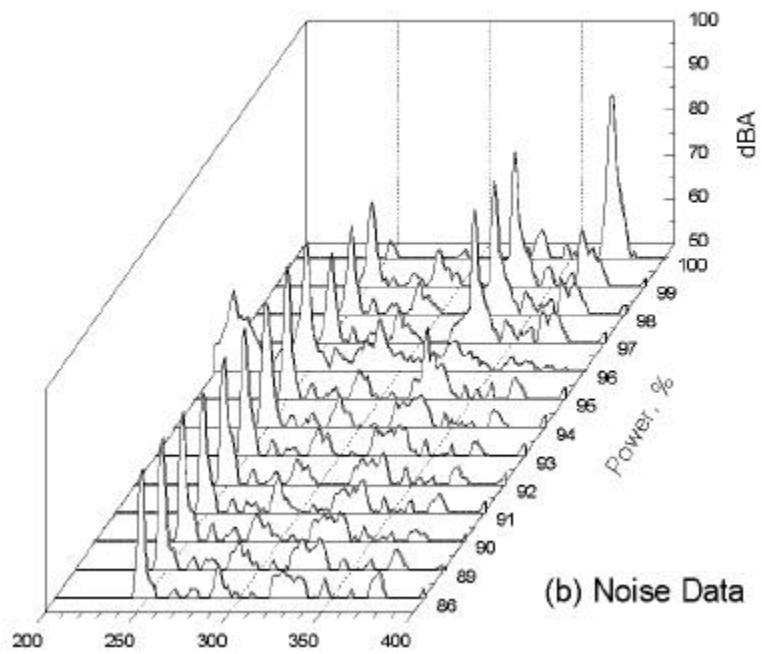             3           370Hz

,              3    MSIV room                4              10dB                          .



(a) 3                                                      (b) 4

5.    3, 4    MSIV room                          (    100%,    : 371Hz)

그림 6 은 3 호기의 MSIV 의 / 

200~400Hz 의                                                                          .                                                         95% 

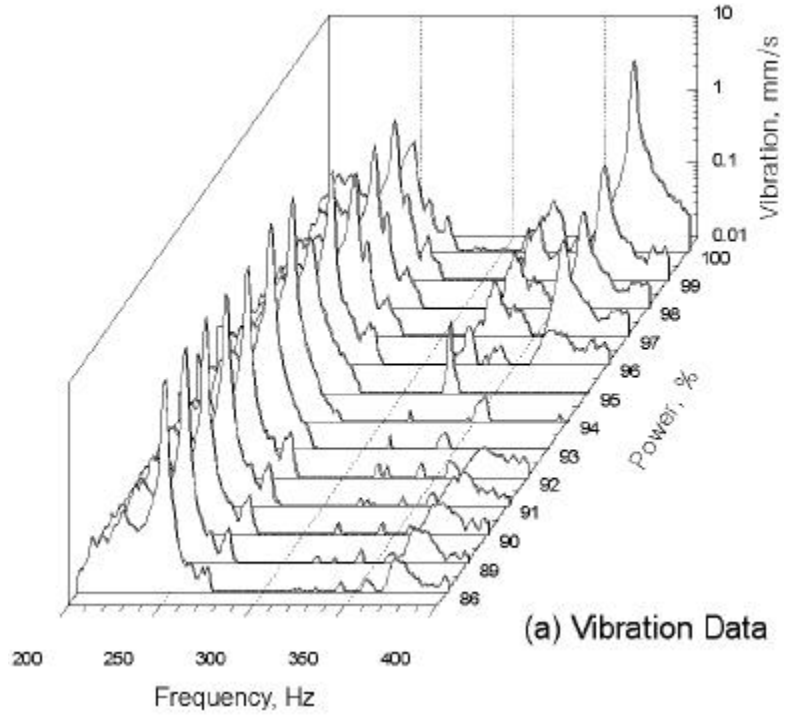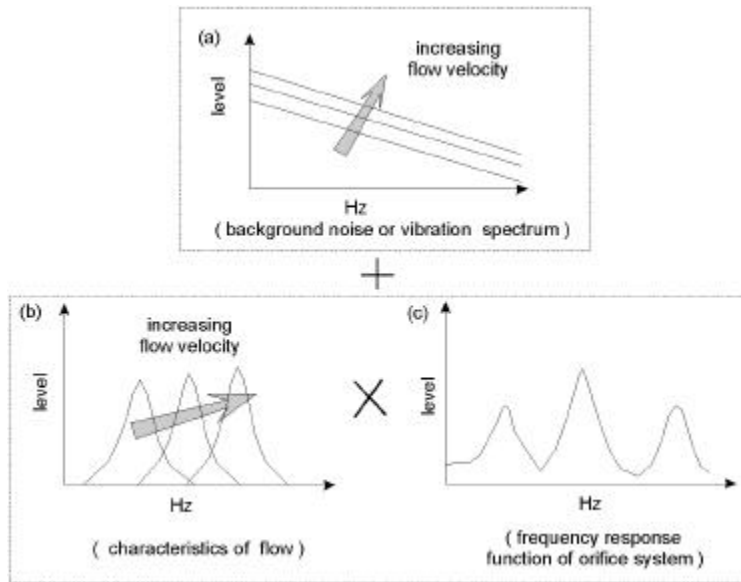245Hz 에                                        , 99%         325 Hz                                                        .              100% 

370Hz 에                                                                                           90dBA 

.   3                                                                    93~95%                                                   , 

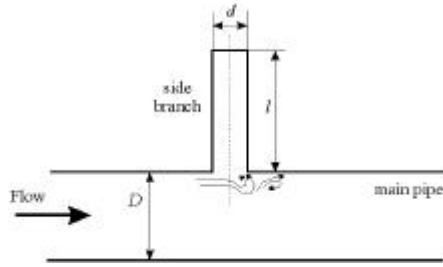MSIV room                                                                                    .



(a) Vibration Data

Vibration, mm/s

Power, %

Frequency, Hz



(b) Noise Data

dBA

Power, %

그림 6.                                                     /

**3.**

　　　　　　　　　　4　　　　　　　　　　　　　　/　　　　　　　　　　　　　3　　MSIV room

　　　　　　. MSIV　　　/　　　　　　　　　　，　　　　　　　　　　　　　　　　　　，

　　　　　　　　　　　　　　　　　　/　　　　　　　　　.

MSL　　　　　　　　　　　　　　　　，　　　　　　　　　　　　　　　　　　.　　　　，

　　　　　　　　　　　　　　　　（　　　　　　　/　　　）　　　　　.

　　　　　　　　　　　　.

　　　　/　　　　　　　　7　　　　（a）　　　/　　　　　（b）　　　　　（c）

　　　　　　　　[1-3].

$$ = (a) + (b)* (c) \tag{2}$$

7.　　　　　　　/

　　　　　　　　　　　　　. MSL

（side branch），

　　　　　.　　　　/　　　　　　　　　　　　　　　　/

　　/　　　　　　　.

1800rpm (30Hz)　　　　　　　　　　　　　　30Hz

(harmonics)　　　　　　　.　　　　6　　　/

.　，　3　　　　　　　4200rpm (70Hz)

MSL　　　　　　　　　　　.　　，　　　　　　　　MSIV　　/

.

8　　　　　　　　　　　，

.

8.

, (constant pressure source) (constant velocity source)

$$f_n = \frac{nc}{2\,l_e} \tag{1a}$$

$$f_{2n+1} = \frac{(2n+1)c}{4\,l_e} \tag{1b}$$

. n , c 2 495m/sec .

$l_e$ .[4].

$$l_e = l + 0.82d \tag{2}$$

4 1 (1,2) MSSV . 6

MSIV room 245, 370 / MSSV

. MSIV 325Hz

/ .

4. MSSV

|  | #1 | #2 | #3 | #4 | #5 |
|---|---|---|---|---|---|
| $l$, inch | 34.4375" | 34.9375" | 35.125" | 34.5" | 35.375" |
| $l$, mm | 875 | 887 | 892 | 876 | 899 |
| $l+0.85d$, mm | 1000 | 1012 | 1017 | 1001 | 1024 |
| (Hz) | 124 | 122 | 122 | 124 | 121 |
|  | 248 | 245 | 243 | 247 | 241 |
|  | 371 | 367 | 365 | 370 | 363 |

9 MSIV vortex shedding ,

7 . /

, .

. 

$$f_n = \frac{nc}{2l} \tag{3}$$

MSIV　　　　　　　　　　　　163, 326, 488Hz　　　　　　　　　　,

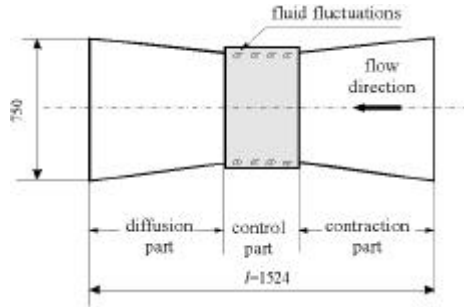96~98%　　　　　　　　325Hz　　　　　/　　　　MSIV　　　　　　　　　　　　.



9. MSIV

10　　MSIV　　　　　　　　　　stem　　　　　　　　FRF　　　　. 3

steam　　　　　　　　　　　　　4　　100%　　　　　　　　　　　　　　　, 4

　　　　　　　　　　　　　　　　　　　. 3　　　　　　　,

230, 570Hz　　　　　　　370 Hz　, 4　　224, 500 Hz　　　　　　340Hz

　　　. 　　　　　　3,4　　MSIV　　　　　　　　　　　　　. 　3
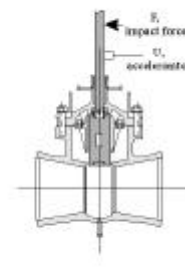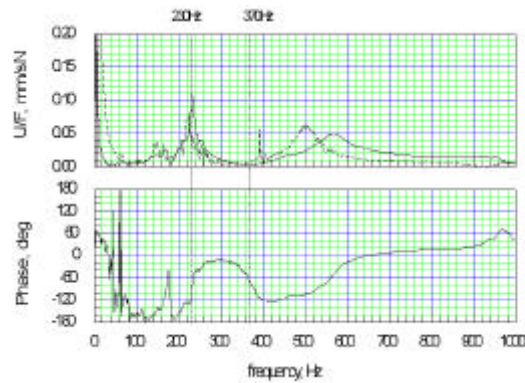
MSIV room　　　　/　　240Hz, 370 Hz　　　　　　MSIV

　　.



10.　　3, 4　　A-line　　　　　　　.(　: 3　　: 4　)

　　　　3　MSIV room　　/　　MSSV　　　　.

MSSV　　　　disk guide　bonnet type　　　MSIV

　　.　,　　　　　　　　/　　　　　　7

　　.　,　　vortex shedding

　,　　　　　　/　　　.

　,　　/　MSIV

MSIV room　/　　.

, disk guide　bonnet type　disk

, disk guide　type　disk

.

95-99%                    325Hz              /                MSSV

MSIV                                                    .

## 4.

(1) 98                                MSIV room

    /                            .

(2)                  100%                                          ,

   MSSV    MSIV                        95%                        99%

            .

(3)                                95%            MSSV        vortex shedding

   245Hz                  MSIV                                  . 95~99%

      MSIV                                      vortex shedding

   325Hz                          .      , 99%            MSSV            370Hz

         MSIV                            .

(4)      MSIV                4              3          /                        disk

      guide beam                                  . Valve disk                    disk

                        .              4                      disk

                              , disk

                  .

(5)              MIT                    "                                          [5]"

                                                  ,

            .

(6)                                                  votex shedding

      .

1. M.P. Norton, Fundamentals of Noise and Vibration Analysis for Engineers, 1989, Cambridge University Press, Chapter 7.

2. W. M. Jungowski, K. K. Botros and W. Studzinski, "Cylindrical Side-Branch as Tone Generator", 1989, Journal of Sound and Vibration 131(2), 265-285.

3. D. Rockwell, "Osillations of Impinging Shear Layers", 1983, American Institute of Aeronautics and Astronautics Journal 21, 645-664.

4. L. E. Kinsler, "Fundamentals of Acoustics", 1982, John Wiley and Sons, Chapter 10.

5. "A Methodology Development for the Control of Fluid Induced Vibration", 1999, KEPRI and MIT                    ,