
CLIO-100 Seismic Isolation Estimation

Institute for Cosmic Ray Research
Shinji Miyoki

ICRR

CLIO Meeting
2003/4/16 ICRR

XZカップリングを考慮した振り子による防振

振動の大きさ

(X) (Z)
 $S_{x,0}$ $S_{z,0}$

伝達関数

XZ,ZXカップリング係数

$k_{zx}, k_{xz} \sim 0.1$

$S_{x,1}$ $S_{z,1}$

$T_{x,1}$ $T_{z,1}$

$T_{x,2}$ $T_{z,2}$

⋮

$$S_{x,n} = T_{x,n} \cdot S_{x,n-1} + k_{zx} \cdot T_{z,n} \cdot S_{z,n-1}$$

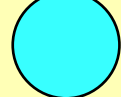
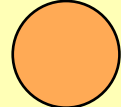
$$S_{z,n} = T_{z,n} \cdot S_{z,n-1} + k_{xz} \cdot T_{x,n} \cdot S_{x,n-1}$$

$$S_{x,0} = S_{z,0} = 10^{-9} / f^2$$

$S_{x,n-1}$ $S_{z,n-1}$

$T_{x,n}$ $T_{z,n=1}$

$S_{x,n}$ $S_{z,n}$



典型的な仮定

●伝達関数

- 振り子の場合

$T_{x,n} : f_{\text{reso}} = 1 \text{ Hz}$ 相当の振り子

$T_{z,n} : f_{\text{reso}} = 5 \text{ Hz}$ 相当のバネ

$$T = \frac{f_r^2}{f^2 + i/Q f f_r - f_r^2}$$

- Stackの場合

$T_{x,n} : f_{\text{reso}} = 10 \text{ Hz}$ 相当のゴム・バネ

$T_{z,n} : f_{\text{reso}} = 10 \text{ Hz}$ 相当のゴム・バネ

●XZ,ZXカップリング係数

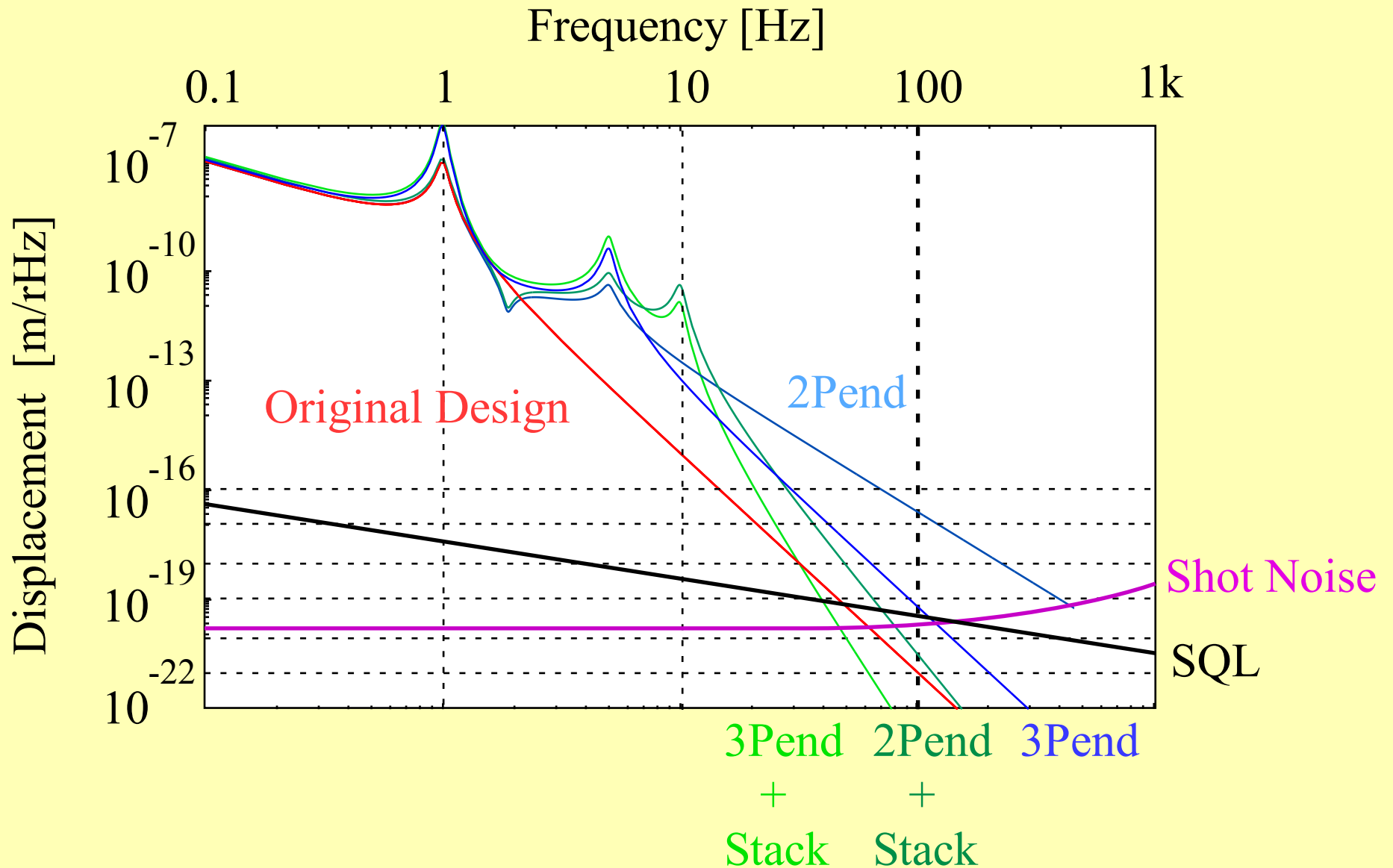
$$k_{zx}, k_{xz} \sim 0.1$$

●KAMIOKAの振動

$$S_{x,0} = S_{z,0} = 10^{-9} / f^2$$

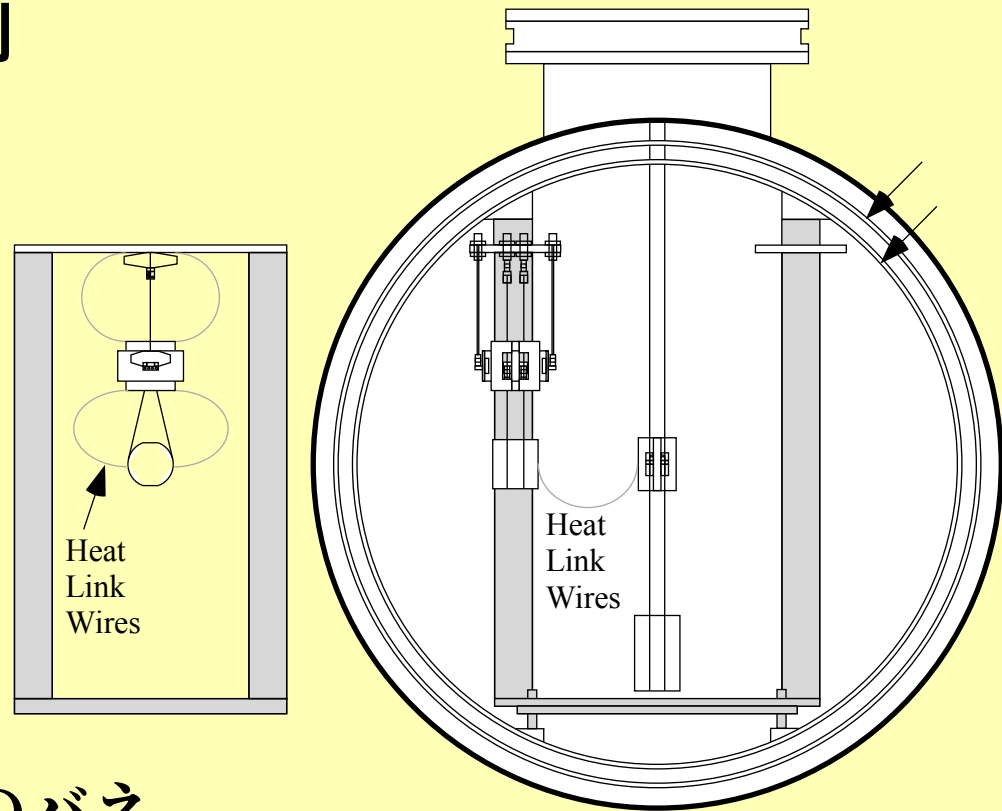
典型的な組み合わせ

1枚鏡の振動レベル



典型的な仮定

●Heat Link Isolatorの一例 (縦横二段振り子)



●伝達関数

- U字Heat Link Wires

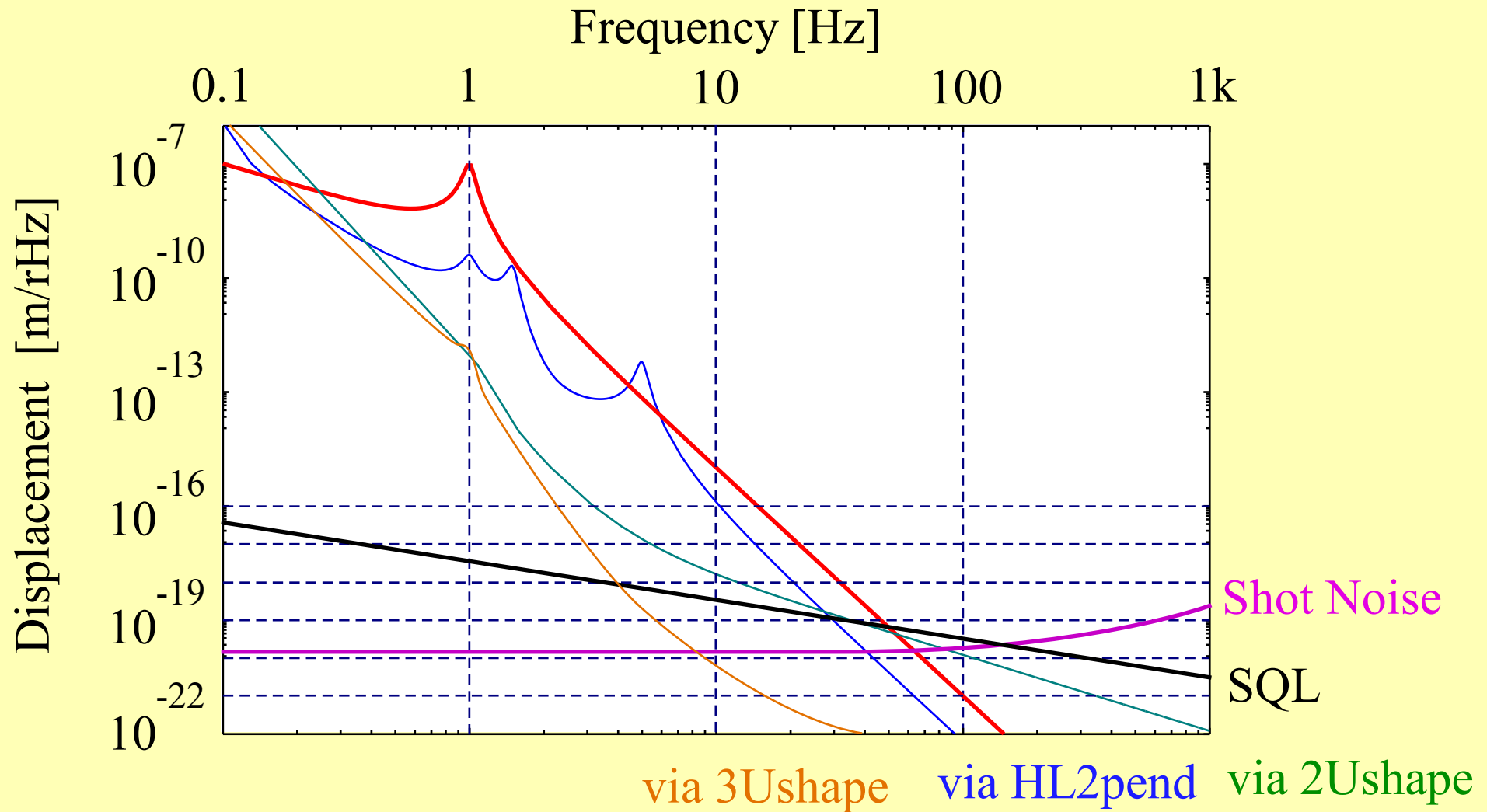
$T_{x,n} : f_{\text{reso}} = 0.1 \text{ Hz}$ 相当のバネ

$T_{z,n} : f_{\text{reso}} = 0.1 \text{ Hz}$ 相当のバネ

但し、防振比は最高でも質量比に相当する1/1000とするので
つまり、 $30f_{\text{reso}}$ [Hz]で防振はサチル。

Heat Link Isolatorからの振動

1枚鏡の振動レベル



Requirementを満たす防振系の一例

