

島根原子力発電所第2号機 審査資料	
資料番号	NS2-補-027-10-41 改 02
提出年月日	2022年12月15日

ダクトの耐震支持間隔算定時におけるサポート剛性の  
取扱いについて

2022年12月

中国電力株式会社

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

## 目 次

1. はじめに .....	1
2. ダクト及びサポートの設計方法（サポート剛性の取扱い） .....	1
3. サポートの必要剛性の考え方 .....	2
4. まとめ .....	3

## 1. はじめに

空調換気系ダクトのうち、手法1（ダクトの固有振動数が十分剛となるよう算定する手法（VI-2-1-13「ダクト及び支持構造物の耐震計算書について」））により設計するダクトの耐震支持間隔の算定においては、ダクト系が適切な剛性を有するとともに、ダクトの発生曲げモーメントが許容座屈曲げモーメントを満足するものとしている。

本資料はこのうち、ダクトの耐震支持間隔算定時におけるサポート剛性の取扱いについて補足説明するものである。

なお、本資料が関連する図書は以下のとおり。

- ・ VI-2-1-13「ダクト及び支持構造物の耐震計算書について」
- ・ VI-2-8-3-1-1「管の耐震性についての計算書（中央制御室空調換気系）」

## 2. ダクト及びサポートの設計方法（サポート剛性の取扱い）

ダクトは、VI-2-8-3-1-1「管の耐震性についての計算書（中央制御室空調換気系）」に記載のとおり、耐震支持間隔の算定は、サポート剛性を剛（無限大）として計算を行っている。しかしながら実機のダクト系（サポートとの連成）においては、厳密にはサポート剛性の影響により計算モデル（両端単純支持はり）よりも剛性が低下することから、固有振動数も計算モデルより低下することとなる。

そこで実際の設計においては、図2-1に示すとおり、ダクト計算モデルの固有振動数  $f_{ps}$  と実機におけるダクト（サポートとの連成）の固有振動数  $f_{ps}'$  との偏差が10%以内となるよう、一定以上のサポートばね定数（サポート剛性） $K_s$ を確保するものとしている。

したがって、ダクトの耐震支持間隔算定時は、実機におけるダクト（サポートとの連成）の固有振動数  $f_{ps}'$  との偏差10%を考慮した固有振動数（設計値  $f_p$  に10%以上の裕度を付加した固有振動数）により設計しており、そのうえでサポートの必要剛性を満足する設計としている。

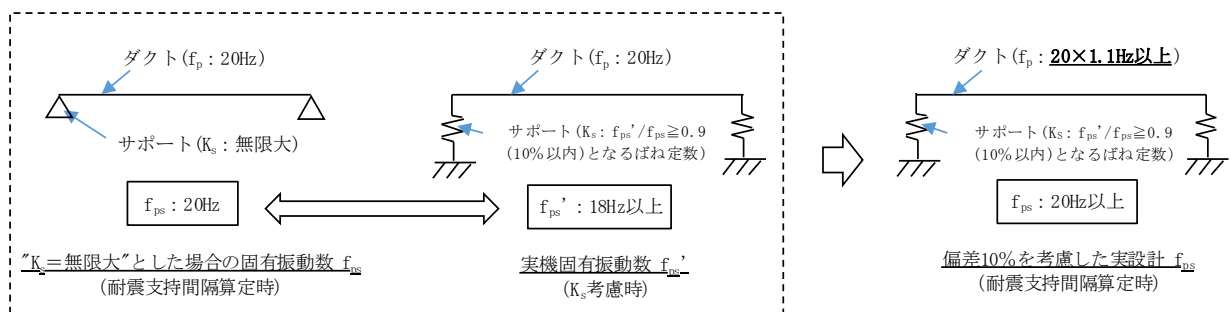
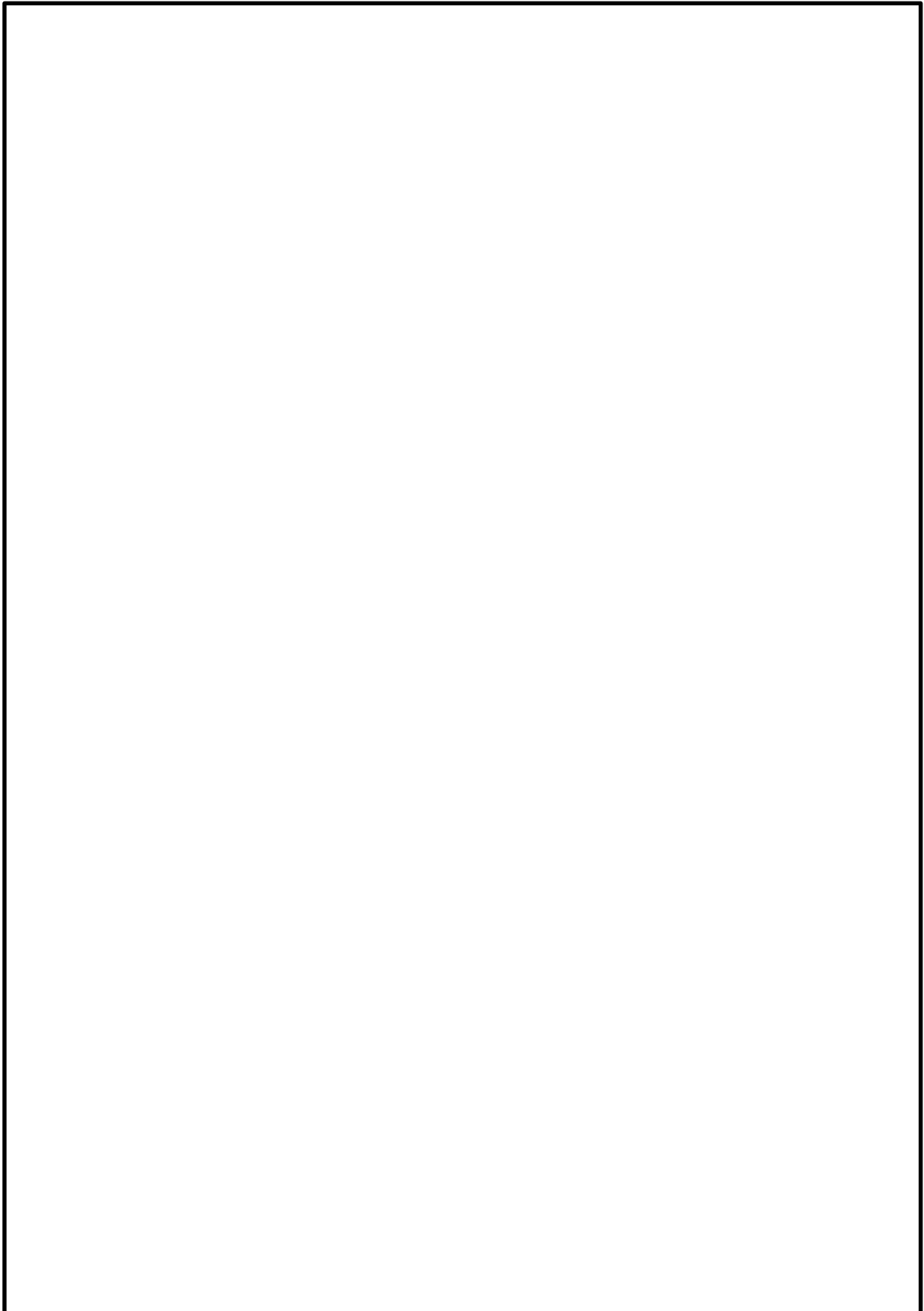
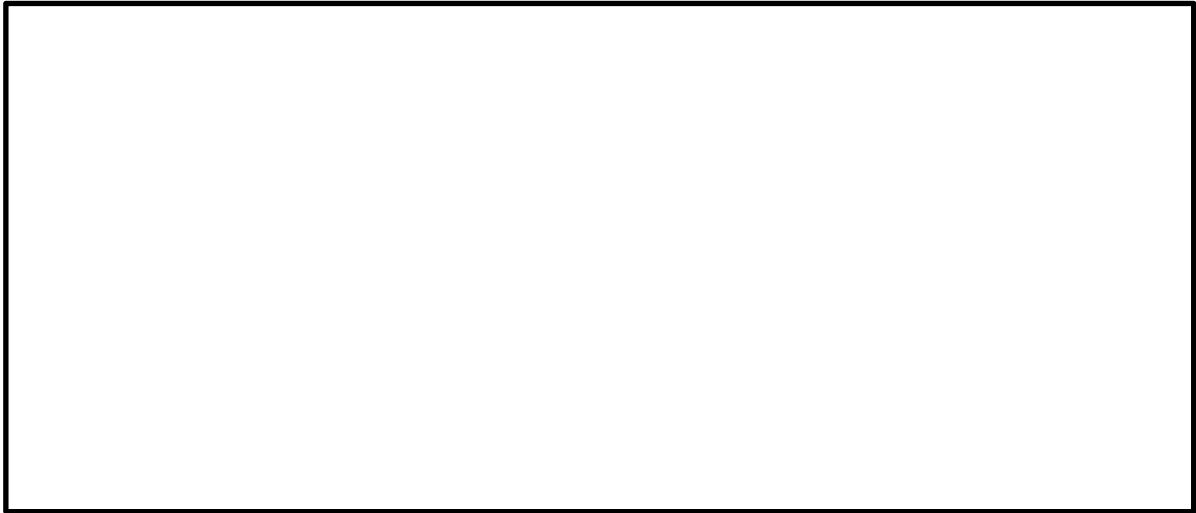


図2-1 耐震支持間隔算定時にダクトの固有振動数  $f_{ps}$  を20Hz以上とする場合の実設計(例)

### 3. サポートの必要剛性の考え方

サポートとダクトから成る両端単純支持はりを考えた時に、サポートばね定数を  $K_s$  ( $2k_r$ ), ダクトばね定数を  $K_p$ , ダクト質量を  $m_p$  とすると図 3-1 に示す直列ばね系として考えられる。





以上より，サポートばね定数  $k_r$  をダクトばね定数  $K_p$  の  の値とすることにより，計算モデルの固有振動数と実機におけるダクト系の固有振動数の偏差を 10%以内とすることができ，この  $k_r$  がサポートの必要剛性である。

#### 4. まとめ

耐震支持間隔の算定において，サポート剛性を剛（無限大）として計算を行うため，以下を満足する設計とする。

- サポートばね定数  $k_r$  をダクトばね定数  $K_p$  の  の値とする。
- ダクトの固有振動数  $f_p$  を 10%以上の裕度を付加した値とする。