

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 03
提出年月日	2023年1月17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

2023年1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、以下の2点を考慮する。

- ①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。
- ②ダクトの耐震支持間隔は、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）以上となるように設定する。

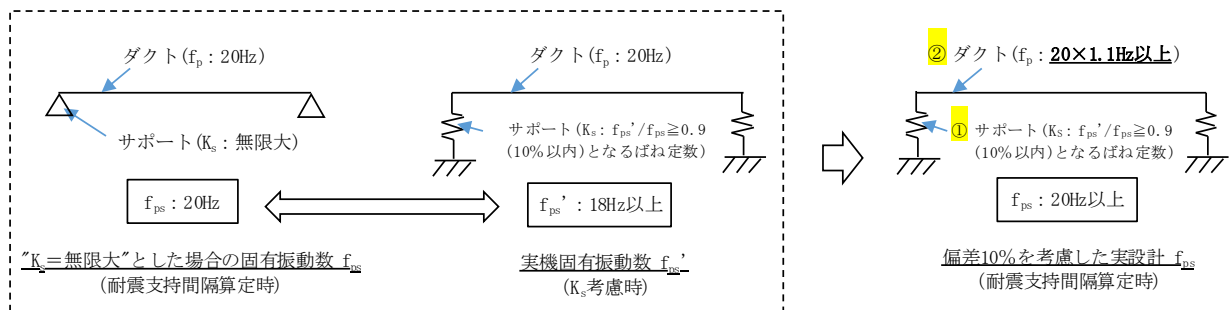
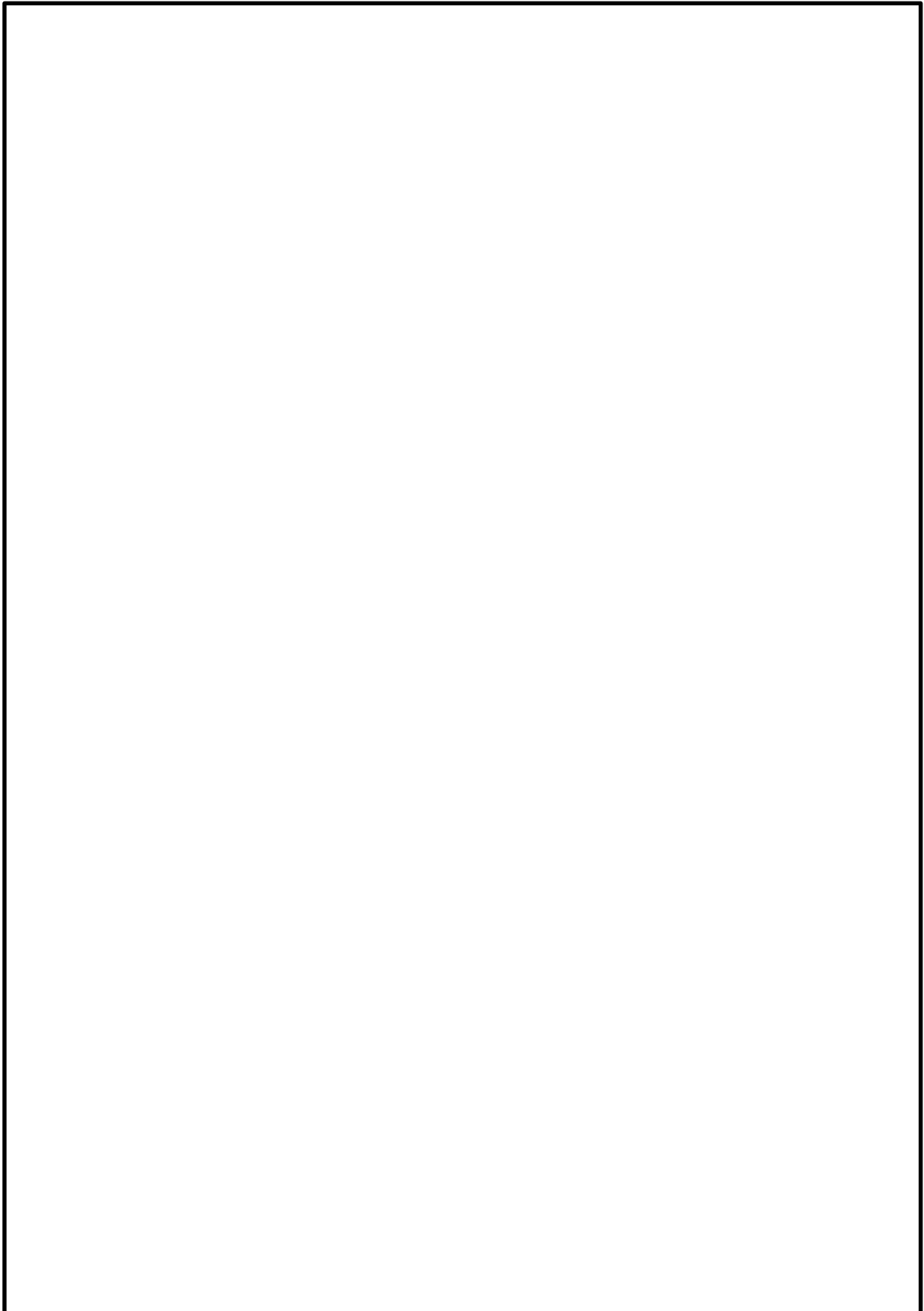
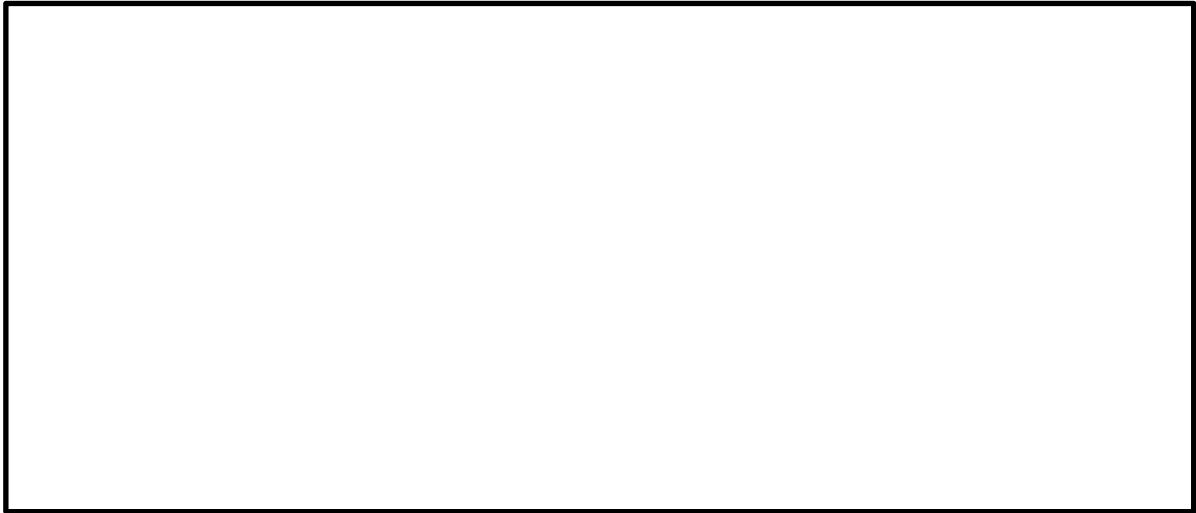


図2-1 耐震支持間隔算定時にダクトの固有振動数 f_{ps} を20Hz以上とする場合の実設計(例)

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。