

層風力分割数が弾塑性風応答解析に及ぼす影響について

作田 美知子 野田 博 平田 裕一

キーワード：層風力, 弾塑性応答, 分割数, 層間変位, 累積塑性変形倍率

研究の目的

弾塑性履歴ダンパーを有する超高層建物の風応答解析には、各層に作用する層風力の時刻歴が必要となる。風圧実験から得られる層風力を用いて弾塑性応答解析を行う場合、風圧実験により、4~6層ごとに層風力を測定し、その間の層は同じ層風力を用い

て応答解析を行う。このとき、層風力の分割数が、応答結果に影響することが予測される。

本研究では、分割数が弾塑性風応答解析結果に及ぼす影響について検討した。また、応答値のアンサンブル平均数によるばらつきについても検討した。

研究の概要

解析対象建物は、各層に弾塑性履歴ダンパーを配置した RC 造 30 階の集合住宅とし、建物形状は幅 B=30m, 奥行 D=30m, 高さ H=96m とした。振動モデルは 30 質点の等価せん断モデルであり、風方向振動と風直角方向振動を別々に計算した。建物頂部での風速は、建設地を粗度区分Ⅱ相当、レベル

2 を想定し、30 層分の異なる層風力を同時に発生させた。設定した層風力では風方向、風直角方向ともに下 10 層程度でダンパーの降伏耐力を上回る。

検討ケースは表-1 に示す 4 ケースとし、各ケース 600 秒×10 サンプルの結果をアンサンブル平均し、層分割数による応答結果への影響を検討した。

表-1 検討ケース

検討ケース	風外力
ケース1 (層分割数30)	全層異なる層風力を用いる (例:30層→30層の層風力,29層→29層の層風力)
ケース2 (層分割数10)	3層ごとに同じ層風力を用いる (例:30,29,28層→30層の層風力)
ケース3 (層分割数6)	5層ごとに同じ層風力を用いる (例:30,29,28,27,26層→30層の層風力)
ケース4 (層分割数3)	10層ごとに同じ層風力を用いる (例:30,29,28,27,26,25,24,23,22,21層 →30層の層風力)

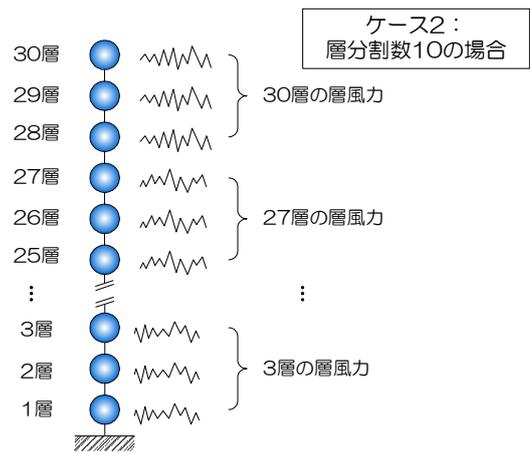


図-1 層風力の入力方法例

研究の成果

層分割数が少なくなるに従い、風方向、風直角方向ともに応答値を大きく見積もる。このとき、層分割数による影響は層間変位よりも、累積塑性変形倍率で大きくなる。風方向の各層の最大層間変位と累積塑性変形倍率を図-2 に示す。ケース1とケース2の差は、層間変位ではほとんどなく、累積塑性変形倍率においても10%以内である。

また、アンサンブル平均数による応答値のばらつきを検討し、アンサンブル平均数5つ以上では、最大層間変位の差は10%以下となることがわかった。

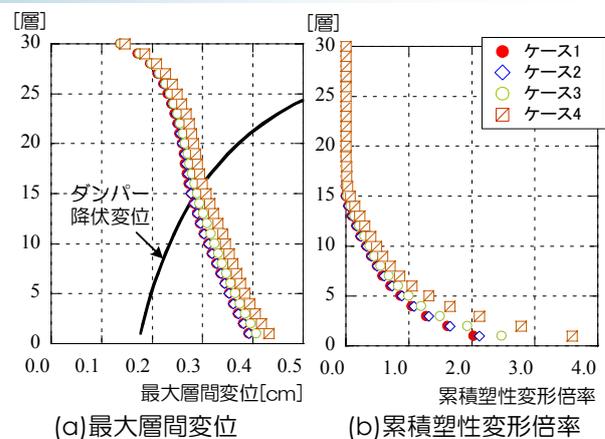


図-2 風方向の応答解析結果

Effects of Division Number of Layer Wind Forces on Elasto-plastic Response Analysis

MICHIKO SAKUTA HIROSHI NODA YUICHI HIRATA

Key Words : Layer Wind Forces , Elasto-plastic Response , Division Number , Story Drift , Cumulative Plastic Deformation Ratio