

Title	変動風を受ける建築構造物の応答解析とその評価に関する研究
Author(s)	奥本, 英史
Citation	大阪大学, 2001, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/42384
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名	奥本英史
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 16297 号
学位授与年月日	平成13年3月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 工学研究科建築工学専攻
学位論文名	変動風を受ける建築構造物の応答解析とその評価に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 井上 豊 (副査) 教授 橘 英三郎 教授 大野 義照 助教授 馬場 研介

論文内容の要旨

本論文は、まず、建築構造物の風応答解析を行って、その耐風設計用の資料を得る際に、構造物に作用させる変動風力波(抗力波)を人工的に生成する手順を示すとともに、関連する各種の変数が、生成した変動風力波の特性に及ぼす影響について述べている。ついで、生成した変動風力波を、異なった動力学特性を有する建築構造モデルに作用させた風応答解析を行い、変動風と建築構造物応答との関係を明らかにし、これらの成果を建築構造物の耐風設計に利用する資料として提案している。本論文は6章から構成されている。

第1章では、本論文の研究の背景と目的及び概要を述べている。

第2章では、変動風力波生成の前段階として変動風速波の生成の手順を述べるとともに、本手法により生成した変動風速波と観測された風速波とを比較することにより本手法の妥当性を確認している。変動風速波を構成する各周波数成分に与える乱数位相差系列の違いが、各風速波の最大風速の平均値に対して-10%~20%程度の相違を生じさせること、40m/s未満の平均風速および合成する周波数成分の間隔が最大風速に大きな影響を与えることを明らかにしている。

第3章では、変動風速波に建築構造物の形状に基づく空力アドミッタンス特性を考慮して得られる変動風力波の生成の手順を述べるとともに、変動風力波を構成する各周波数成分に与える乱数位相差系列の違いが、各風力波の最大風力の平均値に対して-10%~30%程度の相違を生じさせること、建物幅および風の乱れのスケールが最大風力に大きな影響を与えることを明らかにしている。

第4章では、建築構造物を1自由度系にモデル化し、生成した変動風力波を作用させた応答解析を行い、変動風力波と建築構造物応答との関係について述べている。弾性応答解析では、建築構造物の固有周期が最大応答値に与える影響について示している。弾塑性応答解析では、系の復元力特性の相違が最大応答値に与える影響について示し、建築構造物の耐風性能に関する許容塑性率、許容残留変形等の評価基準値を満足させるために必要な復元力特性の条件について述べている。

第5章では、建築構造物を5自由度系にモデル化し、生成した変動風力波を作用させた応答解析を行い、変動風力波を受ける多入力多自由度建築構造物モデルの弾性及び弾塑性応答について詳細に検討するとともに、1自由度系モデルの応答解析より得られた結論の妥当性を確認し、これらから建築構造物の耐風設計のための資料の提示を行っている。

第6章では、本研究の総括を行い、その成果や意義をまとめるとともに、今後の課題について述べている。

論文審査の結果の要旨

高さが200mを越えるような超高層建築物においては、風の動的効果による振動が顕著となり、構造骨組の安全性に対する検討が重要となって来る。この振動には、風の乱れによる風方向のパフェッティング振動と、揚力あるいは後方流の渦発生による風直交方向の不安定振動などがあり、後者は風洞実験等により比較的多くの耐風設計資料が得られているのに反し、前者についての設計資料は極めて乏しい現状にある。本論文は、建築構造物のパフェッティング振動に関して扱ったもので、得られた成果を要約すると以下の通りである。

- (1) 変動風速波パワースペクトラムを基に生成した人工変動抗力波の最大風力は、空力アドミッタンス特性を支配する風の乱れのスケール及び建物幅によって大きい影響を受けることを明らかにしている。
- (2) 1自由度系に抽象化した構造物の風応答解析を行い、弾性域応答では系の固有周期が主要な指標となり、弾塑性域応答では復元力特性の降伏強度ならびに塑性剛性が重要となることを明らかにしている。
- (3) 高さ方向の5質点系とした建築構造物モデルの多入力風応答解析の結果から、構造物各層の変形角分布、応答塑性率分布などを検討し、その耐風安全性確保のために必要な降伏ベースシヤ係数及び各層の塑性剛性分布を導いている。

以上のように本論文は、変動風に対する建築構造物の振動応答解析を行い、その結果から耐風設計のための資料を提供したもので、耐風工学、構造動力学の発展に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。