

機械・構造システム 工学専攻	学籍番号	999011
申請者氏名	蘇 亮	

指導教官氏名	加藤 史郎 角 徹三 山田 聖志
--------	------------------------

論 文 要 旨 (博士)

論文題目	Effects of Seismic Ground Motion Variability on Earthquake Responses of Large-span Structures (大スパン構造の地震応答に与える地盤の不均質性の影響)
<p>1995年の兵庫県南部地震における大空間構造物の被害としては、大空間構造物の下部構造と上部構造の間の支承部の破壊や天井の吊物と仕上げ材などの2次部材の落下などの被害例が数多く報告されている。このため、下部構造を含めた構造物の応答解析や下部構造の不均質性が上部構造に与える影響に関する研究が行われるようになってきている。</p> <p>さて、地表面や耐震設計上の基盤面が大きく変化しているような不均質地盤では、波動伝播経路や地震増幅特性の不均質により、地表の地震動に位相差や振幅差が発生する。大スパン構造物や橋梁などの長大構造物は、支点近傍での地盤特性がそれぞれ異なることが想定され、地盤の不均質性による柱の支持点で異なる強制変位を受ける可能性が高い。橋梁などの土木構造物では、各支点に異なる地震入力となされた場合の地震応答性状に関する研究が行われ、不均質な地盤特性を考慮した設計法が提案されている。一方、大空間構造物においても地盤の不均質性を考慮した地震応答性の分析や設計法を提案する必要があるものの、ほとんど研究がなされていないのが現状である。したがって、本研究では、基礎への入射波による位相差と地盤の不均質性によって生じる各支点の地震入力を考慮し、大スパン構造物の地震応答性状の分析を行う。</p> <p>本論文は以下の5章から構成される。</p> <p>第1章では、本論文で対象とした空間構造物の地震応答や地盤を考慮した空間構造物応答性状に関する研究の現状を述べ、本研究の目的と位置付けを説明している。</p> <p>第2章では、典型的な不均質地盤を考慮し、50m、75mと100mの三種類の山形トラスの地震応答を分析することにより、不均質地盤が山形トラスの応答に与える影響を分析する。地盤の不均質性を考慮することにより、構造物に発生する応力は地盤の影響により大きく増加する。例えば、柱頭曲げモーメントでは、均質地盤の応答の約2倍程度に増加する場合があります。さらに、柱の両支持点の間に地中梁の影響を分析し、地中梁により不均質地盤による応力を低減することを示す。</p> <p>第3章では、第2章の結果に基づいて、柱支持点に異なる地震入力となされた場合の山形トラスの地震応答の推定方法を提案する。均質地盤では、山形トラスは逆対称モードのみが励起される。一方、不均質地盤では、逆対称モードに加え、対称モードも励起する。そのため、本章では、2つのモード用いた最大地震応答の推定方法を提案している。時刻歴の応答解析と比較することにより、本推定法の有効性を示すとともに、本推定法の精度や適用範囲を分析している。</p> <p>第4章では、入力位相差及び不整形地盤がドーム構造物の地震応答性状に与える影響を分析している。対象構造物は、スパン100mの単層ラチスドームとしている。上部ドーム構造では、入力位相差を考慮した場合、入力損失によってドームの地震応答は低減する傾向にある。一方、不整形地盤では、付加的な水平伝播波のため、ドームの応答は増加する傾向にある。また、入力位相差及び不整形地盤を考慮することにより、下部構造の応答は増加する傾向にあり、下部構造の設計では十分考慮する必要がある。さらに、下部構造や地中梁の剛性が比較的高い場合について、ドームへの地震入力の評価法を提案している。</p> <p>第5章では、本研究で得られた結果をまとめ、総括てきな結論を示している。</p>	