

氏名	日下部馨 <small>くさ かのべ かのる</small>
学位の種類	工学博士
学位記番号	論工博第993号
学位授与の日付	昭和52年7月23日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	構造物群相互連成系の応答性状に関する研究

論文調査委員 (主査) 教授 小堀鐸二 教授 横尾義貫 教授 南井良一郎

論文内容の要旨

本論文は、隣接構造物が建築構造物の地震応答性状に及ぼす影響に注目する立場から著者が行なった複数構造物相互連成系の応答解析に関する研究をまとめたもので、序論と3つの章から構成されている。

序論では、地盤を介しての複数構造物からなる相互連成系の地震時の振動現象を著者が如何に注目するに到ったかを明らかにしながら、本論文の研究目的とその意義を述べ、各章で行なっている研究の概要と相互の関連について説明している。

第2章は、複数構造物相互連成系を構成するのに必要となる基礎地盤の動特性の解析を扱ったものである。まず、地盤をフォークト型半無限粘弾性地盤と想定し、その地表面の長方形領域を加振したときの自由表面および地盤内の振動特性を表わす解を波動理論に立脚して誘導し、それらの数値解析を通じて、長方形領域の振動源から生成される応力波の伝播性状を加振型の種類と伝播方向との関係のもとに論じ、ついで、粘弾性体の媒質で構成される成層地盤上の長方形基礎を数種の方向に加振することにより生ずる基礎自体の変位応答あるいは基礎周辺における地盤の変位応答を加振力との比の形で、加振基礎あるいは受振基礎の動的コンプライアンスとして表現し、この力-変位の伝達関数の典型例に対する数値解析を通じて、それらの物理的意味を対応付けながら、その性状を詳細に論じている。

第3章は、複数構造物の相互連成振動の解析を扱ったものである。構造物モデルを剛体あるいは剪断型質点系とみなして、第2章で得られた粘弾性層地盤に対する加振基礎および受振基礎の動的コンプライアンスにより構成されるコンプライアンス・マトリックスを地盤の複素剛性と関連付け、地表変位入力および基礎の強制加振入力に対する構造物群相互連成系の構造物各部における変位伝達関数を誘導し、構造物の規模、構造物間距離、地層構造、地盤の粘性係数等の広範囲なパラメータ領域に対する数値計算を通して、構造物の変位応答特性および層剪断力応答特性が隣接構造物により如何なる影響を受けるかを、連成構造物系と単独構造物系の応答特性を比較しながら、多くの側面、殊に、構造物相互連成系の共振振動数と表層地盤のもつ1次固有振動数との関係において詳細に論じている。

第4章は、複数構造物相互連成振動の性質を振動実験により検討したものである。この実験は複数構造物の相互連成作用による効果を実験的に確かめる目的で行なったもので、地層構造の単純な実在地盤上に作られた2個の相等しいコンクリート基礎を対象としている。その一方の基礎上に起振機を据え付け、上下あるいは水平方向に基礎を加振し、他方の基礎を移動させ基礎間距離の変更および単独基礎としての取扱いを可能とさせ、数種の基礎間距離に対する連成基礎の速度応答特性を計測・検出し、隣接基礎が基礎構造の応答特性に与える特徴を詳細に把握すると同時に、第3章の理論を用いた実験モデルに対応する連成基礎構造の数値解と比較し、上述の理論の検証および実験結果の解釈を行ない、理論の妥当性および適用条件等について論じている。

論文審査の結果の要旨

建築物が敷地境界に接して新たに建てられるときに、やがてその隣りの建物も同じ境界線に近接して建てられることが少なくない。かくして都市の過密化が進行していくが、これらの近接建築物は共通の支持地盤上にあるため、地盤を介して建物同士に動的相互作用が働き相互連成系を構成するようになる。こうした状況にも拘らず、今迄のところ建物は近接した建物が存在しても、しない場合と同じく単体の独立系としての耐震設計がなされるにすぎない。著者の研究はこの矛盾を解明することを目的として始められ、理論的ならびに実験的研究を通じて、次のような幾つかの成果を挙げている。

(1) まず建物の基礎部分に注目し、それらが複数個ある場合の基礎地盤の動特性の研究を手掛けているが、粘弾性成層地盤を対象として、基礎地盤とその周辺地盤の動特性を総括的に表わす、加振基礎および受振基礎の動的コンプライアンスの概念を用いて解析的表現を求めている。さらに、地盤の動的なバネ剛性および減衰常数の形で上述のコンプライアンスの数値結果を等価的に再評価し、取扱い上の単純化を提案すると共に基礎地盤の動特性の複数基礎による影響範囲を指摘するなど詳細な検討が加えられている。

(2) ついで構造物群相互間の連成振動の理論的研究を行ない、前述の加振および受振基礎の動的コンプライアンスを用いた構造物群相互連成系の応答特性の一般的解法と数値解析結果が示されている。地表変位入力あるいは基礎強制加振入力に対する構造物群相互連成系の応答性状を単独構造物の場合と対比させ、隣接構造物との連成が、当該建築構造物の応答特性に与える影響を明らかにし、その連成の条件について詳しい検討がなされている。

(3) さらに実在地盤上に設けられた2個の基礎構造物の相互連成振動実験を実施しているが、隣接構造物との連成の度合いが基礎間距離に応じて具体的に明らかにされ、実験結果とそれに対応する理論解とが比較されて、相互連成系の応答特性に対する理論解析の妥当性とその適用条件等が論じられている。

以上要するに、この論文は建築構造物の応答特性に隣接構造物の与える役割の重要性について、理論と実験の両面より追究したものであって、近接して構造物が存在する場合の建築物の耐震設計に対して新たな知見を提供したものとして、学術上、實際上寄与するところが少なくない。

よって、本論文は工学博士の学位論文として価値あるものと認める。