

別紙 1

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

主 論 文 の 要 旨

論文題目 Soil-Structure Interaction Effect of Embedded Foundation and Adjacent Buildings on Response Characteristics of Superstructures (埋込み基礎や隣接建物による地盤と建物の動的相互作用が建物応答特性に与える影響)

氏 名 OGUT Oguz Can

論 文 内 容 の 要 旨

In this dissertation, the soil-structure interaction (SSI) and dynamic cross interaction (DCI) effect are tried to determine on the responses of superstructures.

In Section 1, introduction of the research is given. In Section 2, the SSI phenomenon is introduced and some literature reviews about this topic are shown. In Section 3, the DCI phenomenon is introduced and some literature reviews about this topic are given. In Section 4, a parametric study is applied to determine the effects of rocking foundation input motion (RFIM) on the nonlinear behavior of SDOF elasto-plastic structures. A new lumped parameter model is constructed based on the results of the thin layer method. Consequently, by increasing ductility factor values, the effect of RFIM becomes more important especially for high-rise buildings having deep embedment foundations. The reason of this phenomenon is considered that equivalent elastic stiffness of superstructure becomes softer for increasing values of ductility capacity. In Section 5, another parametric study is applied to determine the DCI of two and three closely spaced adjacent buildings focusing on the mean power of superstructures. Analyses are done for mat and pile foundations taking place on layered elastic soil and elastic half-space considering different embedment depths. Consequently, 5 main factors are found. First one is mass ratio of adjacent buildings that has detrimental consequences on the lighter building. Second one is rocking restriction that is beneficial effect especially on mat foundations. Third one is wave-based DCI effect which is induced by wave transfer between buildings. Fourth one is participation of soil to the motion of foundations that is also beneficial effect since it increases the radiation damping effect. Fifth one is horizontal vibration power transfer between foundations having different embedment that induce due to the different horizontal movement of adjacent foundations at the same frequency. Moreover, more detailed parametric analyses of height and mass of building and soil properties are applied for mat foundation placed on half-space soil. In Section 6, general results are given.

主論文の要旨（日本語要約）

本論は、地盤と建物の動的相互作用（Soil-Structure Interaction：SSI）と隣接建物間動的相互作用（Dynamic Cross Interaction：DCI）が上部建物の地震時応答に与える影響について、建物の振動特性や基礎構造、あるいは周辺地盤特性をパラメータとした解析的検討を通じて明らかにしたものである。

第1章では、本研究に至った背景や目的について述べた。第2章、及び第3章では、SSI、及びDCIに関する既往研究について示すとともに、本研究の位置づけを明確にした。第4章では、埋込み基礎に作用する回転入力動（Rocking Foundation Input Motion：RFIM）に着目し、埋込み深さによって異なる基礎への回転入力動（RFIM）が上部建物の地震時非線形挙動に与える影響について明らかにした。検討では、半無限弾性地盤上に設置された深さが異なる埋込み基礎を対象とし、埋込み基礎に対するインピーダンス（水平と回転）と上部建物の非線形特性が考慮できる新しい1質点系の解析モデル（Lamped Parameter Model：LPM）を構築し、妥当性を検証した。さらに、本提案モデルを用いて、上部建物の一次固有周期と許容塑性率をパラメータとした非線形地震応答解析を実施し、特に高層建物について、許容塑性率が大きいほど、また基礎の根入深さが深いほど、回転入力動（RFIM）が建物の非線形応答に与える影響が大きいこと、その理由が、慣性の相互作用による応答低減効果が小さくなる上、入力相互作用としての回転入力動（RFIM）による建物応答の増大が顕著になるためであること等を明らかにした。第5章では、2棟、あるいは3棟の近接した建物間に作用する隣接建物間動的相互作用について、インピーダンス、基礎入力動、建物応答の観点から、立地する地盤条件、基礎構造、建物の質量、高さ（一次固有周期）に加え、既往の研究では十分に検討されていない基礎の埋込み深さをパラメータとした解析的検討を通じて明らかにした。検討では、評価指標として、入力地震動のスペクトル特性に依存しないパワースペクトル密度関数の積分値の単独建物と隣接建物がある場合との比（Mean Power Ratio：MPR）を用いた。加振方向は、建物が並ぶ方向（面内方向）とその直交方向（面外方向）の水平2方向とした。その結果、隣接する建物との質量比に関して、質量が相対的に小さい方の建物の応答が、特に面内方向で大きくなる傾向にあること、隣接建物の存在による回転振動の拘束効果は、面内方向だけに認められその効果は特に直接基礎、高層建物で大きいこと、地盤を伝播する波長に関連する効果は、隣接建物間距離に応じて建物応答が増大する場合と低減する場合があること、隣接建物の影響により地盤逸散減衰が増加することで建物応答が低減すること、直接基礎で埋込み深さの異なる同一高さの隣接建物では、同振動数で振幅が異なる場合に、振動エネルギーが伝播すること等を明らかにした。その他、地盤のせん断波速度や建物の高さをパラメータとした検討も実施している。第6章では、本論文の結びとして、結論と今後の課題について述べている。