

(様式2)

学位論文の概要及び要旨

氏名 西村 武 印

題目 不整形地盤における地盤震動特性に関する研究

学位論文の概要及び要旨

一般に不整形地盤は「水平方向に地形的及び地質的に不規則な地盤」と定義され、半無限均質地盤や水平成層地盤と対比して用いられる。例えば、沖積平野の傾斜した境界に到達した地震波は、斜め方向に屈折して平野内部に入り込み、斜め方向に重複反射するなど複雑な挙動をすることになる。これらの現象を踏まえて表層地盤の震動特性として評価するためには、実地盤上で地震観測・微動観測等を行って実証的に求めるか、不整形性を評価できる2次元・3次元地盤モデルを作成して数値解析的に求めることが必要となる。また不整形地盤は不整形さを有する部分に着目して、①崖地形や谷地形のように地表面形状が不規則な地盤、②沖積谷や埋立地のように表層地盤と基盤との内部境界面形状が不規則な地盤、③丘陵地などでの切り盛り造成地のように地表面形状と内部境界面形の両方に不規則性を有する地盤の3つのタイプに分類することができる。これらのうち本研究で議論する不整形地盤は、内部境界面のみの不規則性を有する「2016年鳥取県中部の地震の被害地域」および「人工造成地」、地表面と内部境界面の両方に不規則性を有する「地すべり地域」の3パターンである。既往研究の事例で紹介しているように、不整形地盤における地盤震動特性を把握する研究はこれまで数多くなされているが、それぞれの研究が1つのパターンの不整形地盤として完結しており、様々な地域における事例を比較し、集約する研究事例は少ない。また実地盤による現地観測を活用することで、より詳細な地盤構造の推定を可能とし、基盤形状の変化による地盤震動特性の遷移を把握することが本論文の特徴である。

本論文では2016年鳥取県中部の地震の被害地域、人工造成地、地すべり地域の3つのパターンによる不整形地盤の地盤震動特性を、実地盤による常時微動観測および地震動観測から評価する。まず2016年鳥取県中部の地震の被害地域を事例に、多次元的な地盤増幅を考慮する必要がある地域について議論する。次に2次元有限要素法による数値解析を行い、その結果を用いて不整形地盤による地盤増幅度を定性的・定量的に評価する。その後数値解析の結果を基に、2016年鳥取県中部の地震の被害地域において基盤形状に伴う2次元的な増幅効果の影響について検討し、当該地域において建物被害と不整形地盤における地盤震動特性の影響について考察する。次に人工造成地および地すべり地域について、不整形地盤を考慮した地盤震動特性に関して地域ごとにその特徴を整理する。最後にこれらの解析結果を総括したデータベースを作成し、不整形地盤における地盤増幅指標の活用方法について提案する。

本論文の構成は以下に示す通りである。

第1章「序論」では、本研究の背景および目的、既往研究について述べる。

第2章「解析方法」では、本研究で実施した常時微動観測や地震観測の解析方法についてまとめる。

第3章「2016年鳥取県中部の地震の被害地域における地盤震動特性」では、2016年鳥取県中部の地震の被害地域をモデルケースに、1次元的な地盤増幅だけでは現象を説明できない事例について議論する。

第4章「数値解析」では、2次元有限要素法による数値解析をおこない、不整形地盤による地盤増幅の影響を評価し、モデル化を行う。

第5章「北栄町西園・由良および倉吉平野北西部の地盤震動特性」では前章の数値解析の結果を基に、基盤傾斜による地盤増幅と建物被害との対応について議論する。

第6章「不整形地盤における地盤震動特性」では、不整形地盤と考えられる地域にて微動観測を実施し、地盤の不整形性を考慮した地盤震動特性について評価する。

第7章「結果の整理およびデータの利活用」では前章までに得られた解析結果を整理する。その後、それらの結果および既往研究での解析結果をWeb上でデータベース化し、結果の視認性および利便性の向上を試みる。最後に3種の不整形地盤について、各地域における解析結果の活用方法について提案する。

第8章「まとめ」では、本研究で得られた成果を総括する。