

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲	第 10334 号
------	-----	-----------

氏 名 徐 賓 賓

論 文 題 目

SOIL-WATER COUPLED FINITE DEFORMATION ANALYSIS
ON QUASI-SEISMIC/SEISMIC WAVE PROPAGATION INSIDE
SOIL SPECIMEN AND MULTI-LAYER GROUND

(土供試体および多層系地盤内の波動伝播特性に関する水～土骨格連
成有限変形解析)

論文審査担当者

主査	名古屋大学	教授	野田 利弘
委員	名古屋大学	教授	中野 正樹
委員	名古屋大学	准教授	中井 健太郎
委員	名古屋工業大学	教授	前田 健一

論文審査の結果の要旨

徐賓賓君提出の「SOIL-WATER COUPLED FINITE DEFORMATION ANALYSIS ON QUASI-SEISMIC/SEISMIC WAVE PROPAGATION INSIDE SOIL SPECIMEN AND MULTI-LAYER GROUND (土供試体および多層系地盤内の波動伝播特性に関する水～土骨格連成有限変形解析)」は、慣性項を考慮した水～土連成有限変形解析プログラムを用いて、地震に代表されるような、せん断帯発生に伴う加速度発生 の再現および地盤深部で発生した加速度の地盤内における伝播特性の把握を試みたものであり、全6章で構成される。

第1章では、序論として、本研究の背景、意義ならびに目的を述べている。

第2章では、SYS カムクレイモデルを用いた土の弾塑性パラメータおよび初期値の決定方法について論じている。そして、力学試験結果がある場合は、原位置を初期状態にサンプリング過程から試験機へのセット、そして力学挙動の再現までを一貫して計算することによって、堆積時の地盤の初期状態を逆解析的に算出することができることを示した。また、十分な力学試験データが存在しない場合に、物理特性から各種パラメータを推定する方法を示した。

第3章では、均質変形の再現をもとに、本研究で用いた数値解析プログラムの性能照査を実施したうえで、せん断帯に伴う加速度発生の様子を二次元平面ひずみ条件下で再現している。小さな初期不整を与えて急速載荷すると、せん断帯発生とともにせん断帯内部から加速度が発生し、端部に伝播していく様子を新たに示した。また、載荷速度、拘束圧、土の初期状態の違いによって、発生する加速度特性が異なることも示した。

第4章では、中空ねじり試験を初期値・境界値問題として捉えて三次元水～土連成有限変形解析を実施するとともに、供試体形状(高さ、肉厚、直径)が、載荷中に増加する半径方向・高さ方向への不均一性に及ぼす影響について論じている。供試体が低いほど、肉厚が厚いほど、そして直径が小さいほど、不均一性は増加するが、供試体をマスとして捉えて整理した平均的な挙動に及ぼす影響は小さいことを示した。さらには、供試体端面に設置するリップの本数の影響を検討し、リップの本数が少ないと端面で滑りが発生してしまい局所的な変形が卓越してしまうこと、本解析で用いた土の場合、要素試験としてみなすためにはリップ本数が6本以上必要であることを示した。

第5章では、地盤と構造物の地震時相互作用問題として、液状化の危険性の高い緩い砂質地盤に建設された構造物(鋼板組立柱)の地震時安定性を二次元平面ひずみ条件下で数値解析的に論じている。従来の液状化判定では十分に考慮されてこなかった深部地層構成に着目し、表層が同じ液状化地盤であっても、深部地層構成の違いによって地表に伝達する加速度応答に差異が生じ、構造物の地震時安定性が大きく異なることを示した。特に、軟弱粘土層が深部に厚く介在していると、その粘土層内で長周期成分が増幅されて表層での揺れが大きくなり、地上構造物が不安定となることを新たに示唆した。

第6章では、以上の第2章から第5章の研究成果をまとめて、各章の結論を要約している。

以上のように、本論文は慣性項を考慮した水～土連成有限変形解析を通じて、従来は境界条件として与えられてきた加速度(入力地震波)が、地盤内の急速な局所変形(せん断帯の発生)とともに生成することを新たに示しており、地震発生メカニズムの再現・解明に繋がる研究成果である。また、従来は十分に考慮されてこなかった地盤深部の地層構成の差異によって構造物の地震時安定性が大きく異なることを示しており、学術上・工学上寄与するところが大きい。よって、本論文の提出者、徐賓賓君は博士(工学)の学位を受けるに十分な資格があると判定した。