

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 乙 第 7139 号
------	--------------

氏 名 酒井 崇之

論 文 題 目

締固め特性の異なる各種盛土の地震時変形・破壊挙動とその抑止メカニズムに関する骨格構造概念に基づく解釈
(Evaluation of seismic deformation/failure behavior of embankments with various compaction properties and its prevention mechanisms based on the soil skeleton structure concept)

論文審査担当者

主査	名古屋大学	工学研究科	教授	中野 正樹
委員	名古屋大学	減災連携研究センター	教授	野田 利弘
委員	名古屋大学	工学研究科	准教授	山田 正太郎
委員	名古屋工業大学	工学研究科	教授	張 鋒

論文審査の結果の要旨

酒井崇之君提出の「締固め特性の異なる各種盛土の地震時変形・破壊挙動とその抑止メカニズムに関する骨格構造概念に基づく解釈」では、締固め特性の異なる数種類の盛土材料を対象に、室内試験及び数値解析を実施して、その力学挙動を骨格構造概念に基づき解釈している。そして、それら材料で造成した盛土の地震時変形解析や、実際に発生した盛土崩壊事例の再現計算を実施して、崩壊メカニズムや耐震補強の有効性を明らかにしている。さらに、泥岩や災害廃棄物などの材料特性も、室内試験を通して把握し、盛土材としての利用の可能性を示した。本論文は以下に示す全7章で構成されている。

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、5種類の締固め特性の異なる盛土材を取り上げ、締固め度を変えて各種室内試験を実施している。その力学挙動を、弾塑性構成式を用いて再現することにより、締固め特性の異なる土を、骨格構造概念を用いて解釈・分類した。また、再現により得られた材料定数を用いて地震時の変形解析を行い、盛土の崩壊メカニズムを調べ、締固め特性と耐震性の相関を把握した。

第3章では、第2章で得られた知見から、2007年に発生した能登半島地震における「のと里山海道」の盛土崩壊についての数値解析を行い、崩壊形状や地震後に遅れて崩壊する挙動を再現することに成功している。数値解析から、地震後の遅れ崩壊は地震中に発生した負の過剰間隙水圧が発生し、それが地震後に消散することで、土が吸水軟化してしまうことが原因で起きるとしている。また、能登半島地震において、崩壊しなかった石灰改良盛土についての数値解析から、石灰改良により、盛土が密になっていなくても、過圧密比が大きく、土が地震中に弾力的な挙動を示していることを明らかにし、締固めにくい地盤材料には石灰などの固化材による改良が盛土の耐震性向上に効果的であることを示している。

第4章では、第3章で取り上げた「のと里山海道」の盛土崩壊後の復旧盛土を対象としている。復旧盛土は、ジオテキスタイル補強土を用いて造成されている。第2章で得られた知見も動員し地震時変形解析を実施し、ジオテキスタイル補強土の耐震性を評価するとともに、その耐震メカニズムを明らかにしている。

第5章では、耐震性が懸念されている泥岩盛土を取り上げ、泥岩のスレーキングが泥岩碎石集合体の力学特性に及ぼす影響を調べている。スレーキングは骨格構造概念に基づけば、構造の喪失と過圧密の解消で表現できる。また2009年に発生した駿河湾沖地震において発生した東名高速道路盛土の崩壊を数値解析により再現し、地震後の遅れ崩壊メカニズムは、第3章で得られたメカニズムと同様であることを示している。

第6章では、東日本大震災で大量に発生した災害廃棄物の高度処理（分別土）を取り上げ、地盤材料として活用できるかについて検討している。コンクリートダストを湿潤重量比20%混合することによって、一軸圧縮強さは大きくなり、また養生によっても一軸圧縮強さが大きくなることを示している。また、三軸試験においては、第2章で最大乾燥密度が大きい試料と似たような結果得られており、以上のことから、コンクリートダストを混合した分別土は、盛土材として有効利活用が可能であることを示している。

第7章では、上記の研究結果をまとめ、本論文の結論としている。

以上のように、本論文は、近年頻繁に起こっている地震による道路盛土崩壊を、数値解析により再現し、その崩壊の原因を土の骨格構造概念に基づき解釈している。そして、数種類の性質の異なる土について、室内試験および数値解析を実施し、盛土に適した土とそうでない土とに分類している。これらの成果は道路盛土の耐震性の向上や性能設計の確立へ貢献するとともに、泥岩や災害廃棄物が盛土材として利用できる道筋を示すものとして重要であり、工学の発展に寄与するところが大きいと判断できる。よって、本論文の提出者である酒井崇之君は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格があると判断した。