

Title	地震時における地盤の耐震性および土木構造物への影響の評価に関する研究
Author(s)	常田, 賢一
Citation	大阪大学, 2003, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/2843
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名	とま だ けん いち 常 田 賢 一
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学位記番号	第 18172 号
学位授与年月日	平成 15 年 9 月 30 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学位論文名	地震時における地盤の耐震性および土木構造物への影響の評価に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 松井 保
	(副査) 教授 出口 一郎 教授 谷本 親伯

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、地震時における地盤の耐震性、つまり地盤の液状化、地盤の流動および地表地震断層の発生特性を解明し、また、地盤の耐震性が土木構造物の耐震性に及ぼす影響を解明するとともに、地盤の耐震性評価およびその影響評価に当たっては、簡易かつ定量的な方法を提案したものであり、全 6 章から構成されている。

第 1 章は序論であり、本研究の背景と目的及び本論文の構成と内容を述べている。

第 2 章では、砂質土の原位置動的せん断強度比を N 値、有効上載圧および平均粒径の 3 つの基本データを用いて推定する簡易評価式を提案している。また、土層/土要素の液状化ポテンシャルを動的せん断応力比および動的せん断強度比に基づいて評価する「液状化抵抗率」、および地盤の液状化ポテンシャルを深度方向の分布特性を考慮した液状化抵抗率に基づいて評価する「液状化抵抗指数」を提案するとともに、それらの評価指標の適用性を検証している。

第 3 章では、地盤流動に関与する主要な地盤条件として、液状化層厚、不飽和層厚、地表面の勾配および斜面長の 4 要因の重要性を指摘するとともに、「流動範囲長」、「液状化層厚」、「不飽和表層厚」および「地表面の平均勾配と液状化層下面の平均勾配のうち大きい方の勾配」の要因に基づいて、斜面中央および斜面上端における流動変位量を予測する簡易評価手法を提案している。

第 4 章では、液状化抵抗率を用いて「過剰間隙水圧比」および「基準化した地盤反力係数比」を推定する簡易評価方式を提案している。また、流動地盤中の杭に作用する流動力の発生特性を解明するとともに、地中構造物の浮き上がりの予測あるいは対策を考える場合に、構造物下方の液状化層厚、構造物の幅および抑制構造に留意すべきことを指摘している。さらに、「地盤の液状化危険度」および橋梁の基礎形式に応じた橋梁の「液状化被害危険度」の簡易評価方法、およびこれらの評価指標を用いた液状化に対する道路橋の耐震性の簡易点検方法を提案している。

第 5 章では、地表地震断層に対する工学的な基本姿勢を提案するとともに、橋梁、堤防等および埋設管を対象として、地震断層の影響度および既往技術の適用範囲を明らかにし、土木構造物の計画、設計、地震直後および復旧の各段階における対策技術を提示している。

第 6 章は結論であり、本研究の内容を総括するとともに、各章で得られた結果を要約している。

論文審査の結果の要旨

1964年新潟地震以来、地盤の液状化、地盤流動および地表地震断層が土木構造物の被害に直接関わる要因としてクローズアップされ、これらの現象に対する地盤の耐震性の評価および耐震対策、ひいてはより精度のよい耐震設計法の確立は、巨大地震の襲来が警告されている現在、緊急の課題になっている。

本論文は、過去の被害履歴調査、現地地震調査ならびにデータ分析、各種の振動試験および模型実験、解析および数値シミュレーションの手法を駆使することにより、地盤の耐震性、すなわち地盤の液状化、地盤流動および地表地震断層の発生特性を解明し、その土木構造物の耐震性に及ぼす影響を解明するとともに、それらの評価に対する実務的な定量的手法を提案することによって、地盤に関するより高精度の耐震設計法の確立に貢献したものである。

以上の結果を具体的に要約すれば、以下の通りである。

- (1) 液状化の発生特性および液状化ポテンシャルの評価に関して、液状化する砂質土の原位置動的せん断強度比の簡易評価式を提案している。
- (2) 地盤流動の発生特性および流動変位量の評価に関して、地盤流動に関与する4つの地盤条件を提示するとともに、それらによる流動変位量の簡易評価式を提案している。
- (3) 土木構造物に対する液状化および地盤流動の影響評価に関して、過剰間隙水圧比、地盤反力係数比、地盤および橋梁の液状化(被害)危険度、液状化に対する道路橋の耐震性に対するそれぞれの簡易評価方法を提示している。
- (4) 土木構造物に対する地震断層の影響評価に関して、地震断層に対する工学的な基本姿勢を提案するとともに、その構造形態に応じた対策技術を提案している。

以上のように、本論文は、地震時における地盤の耐震性評価および土木構造物への影響評価に対する種々の評価手法を提案したものであり、耐震工学、地盤工学および土木工学の発展に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。