

Title	凍土壁の力学設計に係わる凍土の曲げ強度特性に関する研究
Author(s)	伊豆田, 久雄
Citation	大阪大学, 2007, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/48589
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について <a>〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名	伊豆田 久 雄
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 21444 号
学位授与年月日	平成 19 年 3 月 23 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	凍土壁の力学設計に係わる凍土の曲げ強度特性に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 谷本 親伯
	(副査) 教授 常田 賢一 教授 奈良 敬

論文内容の要旨

凍土の曲げ強度特性を含む様々な種類の強度特性について、これまでの実験的研究で明らかにされた成果を分析し、実際の工事で造成する形状の凍土壁をモデル化し凍土構造体の載荷実験を実施し、凍土の曲げ強度特性を明らかにしたものである。

凍土以外の材料において既に行なわれている様々な曲げ載荷方式を考察し、凍土に適した曲げ載荷方式を決定した。いろいろな土質および塩分濃度の凍土供試体を作製し、異なる温度および歪速度の外的条件下で曲げ強度を求めた。各影響因子と曲げ強度との関係を整理し、曲げ強度特性を明らかにした。

曲げ強度特性を考察する上で重要な凍土中の不凍水について、過去の知見を考察した後に、不凍水分量測定実験を行い、土質や塩分濃度が異なる凍土中での不凍水の量や存在状態を明らかにした。

曲げ最大強度特性と曲げ降伏強度特性の相違を検討するとともに、凍土の一軸圧縮強度特性との関係を再評価した。さらに、実測した不凍水分特性から曲げ強度特性を解明することを試みた。この曲げ強度特性に基づき、凍土壁の力学設計で用いる設計曲げ強度の推定方法をいくつか提案した。

提案した設計曲げ強度推定法が、実際の工事で最も多く施工される円板型凍土に適用可能であるかを検証するため、円板型凍土の曲げ載荷装置を考案し、様々な条件で実験を行なった。設計曲げ強度を FEM 解析解に入力して求めた円板凍土の降伏圧力の推定値を求め、実験値と比較して提案する推定法を評価した。両者が異なる場合には、その原因を考察し、推定法を補正する方法を見出した。

凍結工法は複雑な構造の密集する都市部での地下工事において、便利且つ有効な特殊工法として必要性が高く、本研究の成果は設計・施工の合理化に寄与する所が大きいと考えられる。

論文審査の結果の要旨

トンネル工事などの地中掘削において、地盤を人工的に凍結させ、造成した凍土を土留め壁として用いる事がある。このような地盤改良は地盤凍結工法と呼ばれ、今後の大深度地下開発において、重要な役割を果たす。本論文は、多数の工事例に基づいて、凍土壁の力学特性を実験的に分析し、凍土の曲げ強度特性を明らかにし、新しい凍土設計法を提案するものである。研究の主要部は、凍土壁の主要要素である地盤を土質、塩分濃度および温度の観点から系統的な

実験条件を定め、過去ほとんど未解明な凍土中の不凍水の影響を明らかにしている処である。主な成果を要約すると以下の通りである。

- (1) 多数の実験結果と工事事例を分析し、凍土壁をモデル化した凍土構造体に対する載荷実験を実施した上で、凍土の曲げ強度特性を明らかにしている。
- (2) 凍土中の不凍水の存在に着目し、その不凍水分量を異なる土質や塩分濃度条件下で確認している。
- (3) 従来実施されてきた凍土の一軸圧縮試験結果と曲げ最大および降伏強度特性との関係を明らかにし、凍土壁の設計に対し、設計曲げ強度推定法を新たに提案している。

以上のように、複雑な構造体の密集する都市部での凍結工法の実施に対し、より合理的な設計・施工に寄与する処が大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。