

浸透履歴が異なる初期条件をもつ締固め土のコーン指数に与える影響

山口大学大学院 学生会員 ○井上 竜一
山口大学大学院 正会員 中田 幸男

1. はじめに

近年集中豪雨による土砂災害は増加傾向にあり、その土砂災害の1つである道路盛土の崩壊も発生している¹⁾。その事例の1つに、中国自動車道で道路盛土の崩壊が発生し、崩壊箇所のN値は0~3と締固め強度が非常に低い状態の事例があった。この低強度の原因として浸透が考えられる。浸透には降雨によるもの、地下水の上昇によるものが存在し、長時間降雨もあれば短時間降雨もあるため、浸透時間はさまざまである。つまり、浸透による締固め強度の低下に浸透履歴の違いが影響を与える可能性がある。そこで本研究では、異なる初期条件の締固め土を用い浸透履歴が土の強度指標であるコーン指数に与える影響を把握することを目的とした。

2. 浸透履歴及び異なる初期条件をもつ締固め土を用いた実験

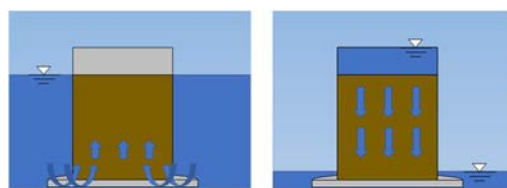
本研究では、供試体を浸透させ、その後、締固めた土のコーン指数試験²⁾を実施することで浸透履歴がコーン指数に与える影響を把握した。試料は最大粒径4.75mmの岩国まさ土を使用した。実験パターンは図1に示す。初期条件の締固め度は88%、95%とし、初期含水比はいずれの締固め度においても、10%、14%、17%とした。含水比14%は岩国まさ土の最適含水比である。供試体は、内径15cmのモールドに、重さ2.5kgのランマーを用い、落下高さ30cm、層数3層で作製した。供試体の浸透方法は図2(a)の地下水の上昇による浸透を再現した供試体下部からの浸透、図2(b)の降雨による浸透を再現した供試体上部からの浸透の2通りの方法で行った。その後、締固めた土のコーン指数試験を行うことでコーン指数を測定した。試験は、締固めた土のコーン指数試験方法に準じて実施したが、使用したコーンは先端角 29.5° 、底面積 646.9mm^2 と条件を満たすものではなかった。

3. 浸透履歴及び初期条件の違いによる影響

図3に締固め度95%の試験後の含水比を示す。この図より初期含水比10%、14%の浸透後の含水比はcase2~case5のパターンで約14%となった。初期含水比17%では浸透後の含水比の変化はあまり見られなかった。図4に締固め度88%の試験後の含水比を示す。この図より初期含水比10%、14%、17%の浸透後の含水比はcase2~case5のパターンで約17%となった。これらより、初期含水比が低いほど浸透による含水比の変化は大きいと言える。

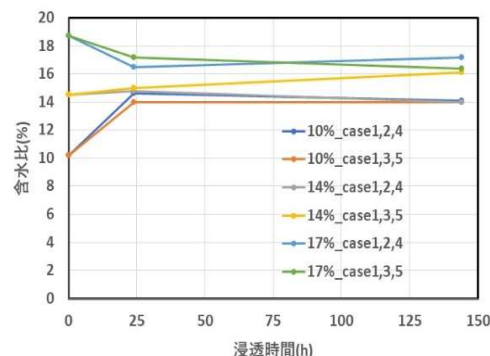
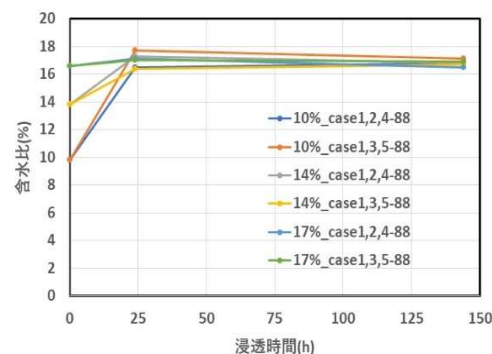


図1 実験パターン



(a)下部からの浸透 (b)上部からの浸透

図2 浸透方法

図3 Dc=95%の締固め土に対する
試験後の含水比図4 Dc=88%の締固め土に対する
試験後の含水比

キーワード 浸透履歴, 初期条件, 締固めた土のコーン指数試験

連絡先 〒755-0097 山口県宇部市常盤台 2-16-1 山口大学 地盤工学研究室

TEL : 0836-85-7326

図5に示す締固め度95%のコーン指数と浸透時間の関係より、初期含水比10%、14%では24時間の浸透によりコーン指数は大きく低下し、その際、供試体上部からの浸透の方が供試体下部からの浸透よりコーン指数は低い傾向にあった。144時間の浸透では、コーン指数がさらに大きく低下することは見られなかった。初期含水比17%では浸透によるコーン指数の変化は他の初期含水比の場合と比べ小さかった。図6に示す締固め度88%のコーン指数と浸透時間の関係より、締固め度95%同様、初期含水比10%、14%では24時間の浸透によりコーン指数は低下し、その際、供試体上部からの浸透の方が供試体下部からの浸透よりコーン指数は低い傾向にあった。また、144時間の浸透によりコーン指数がさらに大きく低下することは見られなかった。初期含水比17%も締固め度95%同様、浸透によるコーン指数の変化は他の初期含水比に比べ小さいものであった。

図7にコーン指数と飽和度の関係を示す。この図から締固め度95%、88%どちらにおいても飽和度が増加するにつれコーン指数は低下していることが分かった。そして、締固め度95%の方が88%と比べ飽和度の増加によるコーン指数の低下の割合が大きく、締固め度95%、88%それぞれの近似曲線から、飽和度90%で締固め度95%、88%のコーン指数の差は非常に小さくなることが言える。また、飽和度80%では、締固め度95%、88%どちらにおいても供試体上部からの浸透の方が供試体下部からの浸透よりコーン指数は低い傾向にあることが分かった。

4. 結論

本研究により、異なる初期条件の締固め土を用いた浸透履歴が土の強度指標であるコーン指数に与える影響を把握した。このことにより、初期含水比が低いほど浸透後の含水比、コーン指数の変化は大きいこと、飽和度の増加に伴いコーン指数は低下し、締固め度が高い状態であっても締固め度の低い状態と同程度のコーン指数まで低下することが分かった。また、乾燥側、最適含水比で24時間の浸透によりコーン指数は大きく低下すること、全ての初期状態でその後の120時間の浸透によるコーン指数の低下は小さいことが分かった。

参考文献

- 1) 出雲真仁, 広島呉道路の被災状況と復旧対策, 地盤工学会誌, pp.31-32,2022
- 2) 日本産業規格, JISA 1228 締固めた土のコーン指数試験方法, 2020

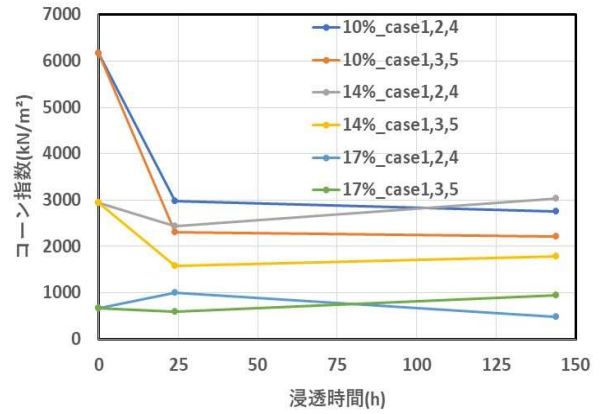


図5 Dc=95%の締固め土に対するコーン指数と浸透時間の関係

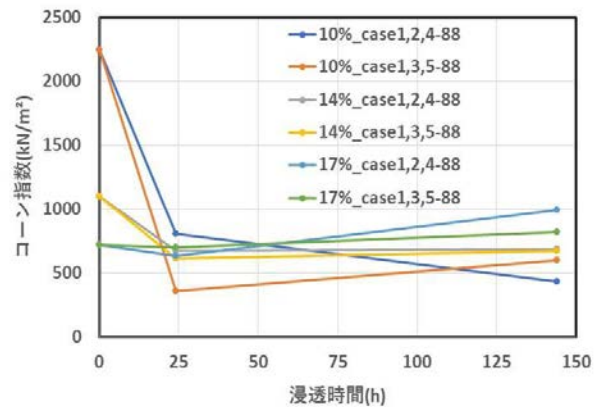


図6 Dc=88%の締固め土に対するコーン指数と浸透時間の関係

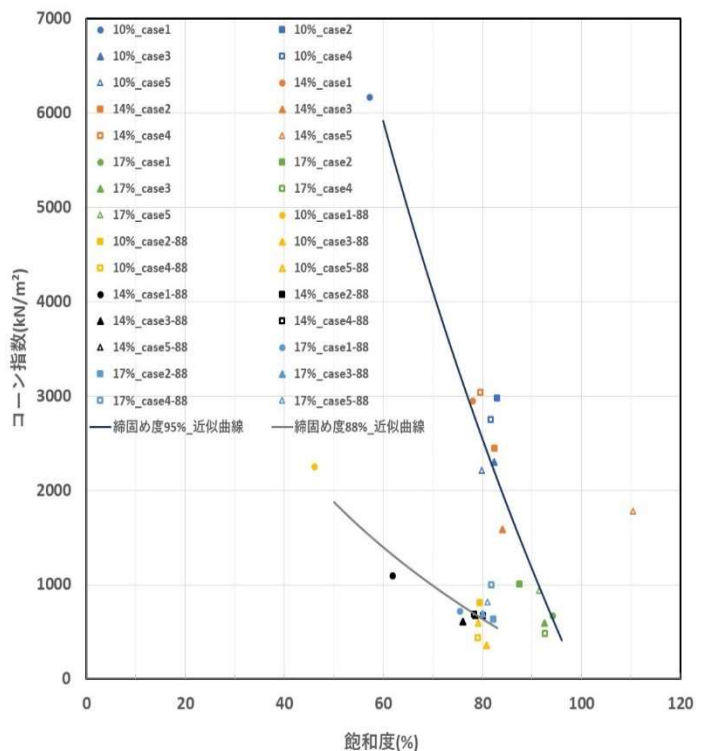


図7 コーン指数と飽和度の関係