

短繊維混合補強土の力学特性に及ぼす地盤材料特性およびインデックス値の影響

日本大学理工学部 学生会員 ○鍵山 和哉
 日本大学理工学部 正会員 峯岸 邦夫
 日本大学理工学部 正会員 山中 光一

1. はじめに

平成 24 年度に行われた建設副産物実態調査結果¹⁾によると、建設発生土の再利用率は 88.3%であり、他の建設副産物と比較すると 10%程度低い値を示しており、さらなる再利用を促進させる必要がある。建設発生土の再利用方法に短繊維混合補強土が挙げられる。短繊維混合補強土工法利用技術マニュアル²⁾では、短繊維混合量を増加させると補強効果が得られるとされているが、既往研究では使用する短繊維の形状や用いる建設発生土の粒径等の影響により、マニュアルに記載されている繊維長や混合比といった数値の範囲外のものが最適とされている場合がある。短繊維の定量的指標としてインデックス値（繊維長/繊維の直径×繊維混合比）が存在するが、これは繊維にのみ着目した数値であり、多様な特性を有する地盤材料と混合する場合、インデックス値のみで短繊維混合補強土の力学的特性を評価できるとは限らない。

そこで本研究では、建設発生土を想定した関東ロームを用いた短繊維混合補強土を作製し、インデックス値と母材となる地盤材料の特性が短繊維混合補強土の力学特性に与える影響を明らかにさせることを目的とした。

2. 試料土および使用する短繊維

2. 1 試料土

本研究では、日本大学二和校地より採取した関東ローム（ $\rho_s=2.593\text{g/cm}^3$ ， $w_L=92.8\%$ ， $w_p=72.1\%$ ）を 2mm ふるいにかけた後、 $w_{opt}=76.1\%$ になるよう加水した。

2. 2 短繊維

短繊維は、繊維長 24mm，直径 200 μm のビニロン製の棒短繊維を用いた。本研究ではインデックス値が 0，48，72，96，120 となるように短繊維の配合率を変化させた。インデックス値 0 は短繊維を混合せず、無補強状態を示したものである。

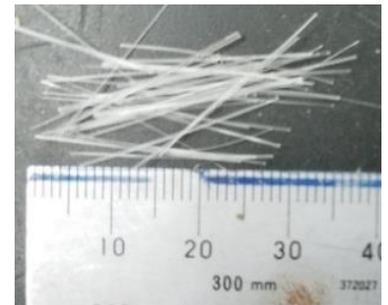


写真-1 使用した短繊維

本実験で使用したビニロン製の棒短繊維を写真-1 に示す。

表-1 インデックス値と突固め回数の一覧

インデックス値	0	48	72	96	120
突固め回数 (回/1層)		1, 3, 4, 5			

3. 供試体作製および試験方法

3. 1 供試体作製方法

本研究では、地盤材料の特性が力学特性に与える影響を把握するため、各試験で用いた供試体は締固めエネルギーを $E_c=130\text{kJ/m}^3$ ， 250kJ/m^3 ， 400kJ/m^3 ， 550kJ/m^3 と変化させ、地盤材料の締固め度合いを変化させて作製した。本研究では、この締固めの違いを地盤材料特性の違いとして検討した。対象としたインデックス値と突固め回数の一覧を表-1 に示す。

試験は、建設発生土の区分を判断するためコーン貫入試験（JIS A 1228）を参考に 15cm の CBR モールドを用いて行った。一軸圧縮試験（JIS A 1216）は、直径 5cm，高さ 10cm の供試体を用いて行った。

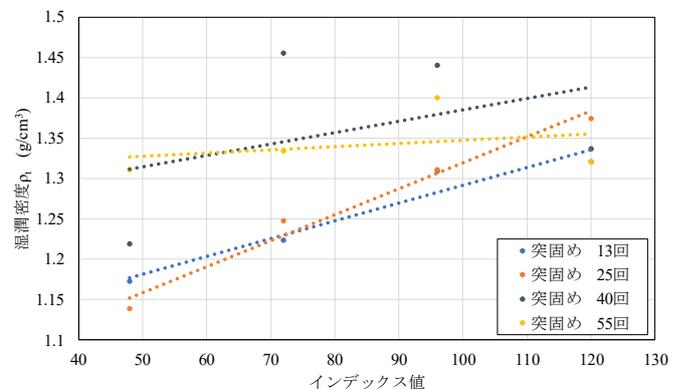


図-1 湿潤密度とインデックス値の関係

キーワード 補強土，短繊維混合補強土，関東ローム，インデックス値，地盤材料特性

連絡先 〒274-8501 千葉県船橋市習志野台 7-24-1 日本大学理工学部交通システム工学科 TEL : 047-469-5217

4. 試験結果および考察

(1) 湿潤密度

図-1は、各試験で作製した供試体の湿潤密度を示したものである。図-1より、突固め回数が40回以上になると大幅に湿潤密度が増加していることがわかる。これは、短繊維が混合していても、突固め回数が多い場合には地盤材料の締固まり具合に影響を及ぼさないためと考えられる。

(2) コーン貫入試験

図-2は、各インデックス値のコーン貫入試験の結果をコーン指数と突固め回数で示したものである。図-2より、突固め回数が増加するにつれてコーン指数は増加し、インデックス値が増加するごとにコーン指数も増加する傾向を示した。しかし、インデックス値と突固め回数によっては、母材である関東ロームのみのコーン指数を下回る傾向を示した。これは、インデックス値および突固め回数によっては、母材が十分に締固まらず短繊維の効果が顕著に現れなかったためと考えられる。

(3) 一軸圧縮試験

図-3は、インデックス値96における応力ひずみ曲線を突固め回数ごとに示したものである。図-3より、突固め回数が増加すると、一軸圧縮強さは増加する傾向を示した。しかし、破壊ひずみに達した後の強度低下に注目すると、突固め回数が少ない場合には残留強度は顕著に現れなかった。これは、前述したように、インデックス値によっては突固め回数が少ないと短繊維混入の効果が得られなかったためにこのような結果になったと考えられる。

図-4は、突固め回数5回における応力ひずみ曲線を例示したものである。図-4より、インデックス値72程度では、一軸圧縮強さは増加するものの、残留強度の発現はほとんどみられない。これは、図示していないが、インデックス値72、突固め回数5回程度では、供試体の湿潤密度が低いことから、母材の関東ロームが締め固まらず短繊維の効果が発揮されなかったためであると考えられる。

以上の結果を踏まえると、インデックス値の値によっては一軸圧縮強さやコーン指数は増加するが、母材の締め固まり具合も短繊維の効果に影響していると考えられる。

5. 結論

本研究の範囲内では、インデックス値に加え母材の締め固まり具合も短繊維混合土の補強効果に影響を及ぼすと考えられる。短繊維の効果が得られる範囲としては、インデックス値72以上、締固めエネルギー $E_c=400\text{kJ/m}^3$ 以上であると考えられる。しかし、関東ロームは E_c が大きすぎると試料が乱れるので留意する必要がある。

参考文献

- 1) 国土交通省総合政策局：平成24年度建設副産物実態調査結果参考資料，p.1, 2014.
- 2) ハイグレードソイル研究コンソーシアム：短繊維混合補強土工法利用技術マニュアル，pp.1-20, 2009.

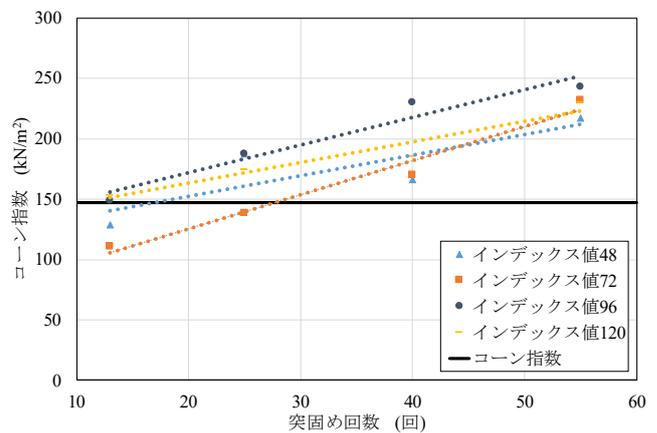


図-2 コーン指数と突固め回数の関係

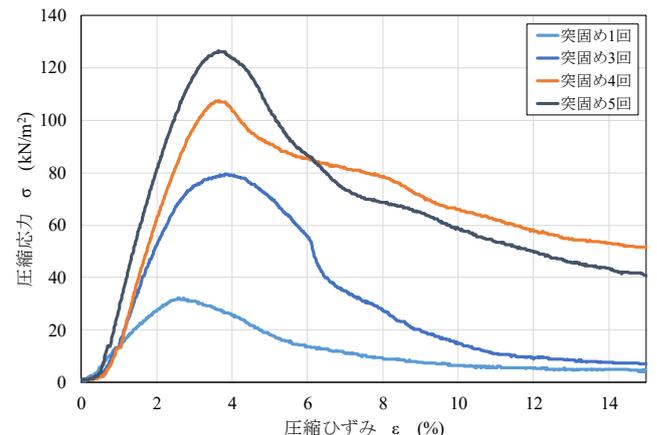


図-3 応力-ひずみ曲線 (インデックス値 96)

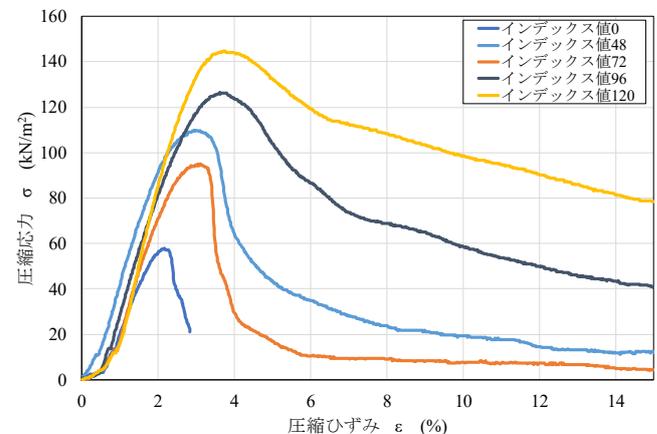


図-4 応力ひずみ (曲線突固め回数 5 回)