

植生工の法面吹付け材のコンシステンシーによる湿潤密度の決定

東洋大学 学生会員 ○山田 将海・荒井 健・学生会員 野澤 宏斗
上毛緑産工業(株) 本多 良助・東洋大学 F 会員 石田 哲朗

1. はじめに

植生工における基盤材の安定処理にとび粉を用いた工法が実用化されている¹⁾。この工法の優れた点は、とび粉を含めたすべての材料が産業廃棄物によって構成されていることであり、循環型社会推進の一翼を担う。とび粉は、こんにやく芋の精粉過程で発生する副産物であり、純植物由来の材料である。土壌内にて徐々に分解され、植物の肥養成分となることが、これまでの研究により明らかとなっている。試験の過程において、とび粉の添加が基盤材のコンシステンシーに影響を与えることが確認された。

そこで、とび粉の添加量とコンシステンシーの関係についてスランプフローで評価したところ、添加量の増加に伴ってコンシステンシーの増加が判明した。植生工において、供試体作製に必要な情報を集めるために、本試験では、試料のコンシステンシーを利用した含水比及び、湿潤密度の決定を目的とする。

2. 現場試料の採取

実施工に近い条件の供試体を作成するため、NEXCO 試験法 (315-2010) に準拠して試料の採取を行った²⁾。このとき使用した金網製円筒の寸法は、直径 300 mm、高さ 300 mm、網目 5 mm である。採取した試料より、 $\rho_t = 1.07 \text{ g/cm}^3$ 、 $w = 215 \%$ であることが判明した。

3. 試験方法

3.1 とび粉の配合量

とび粉の添加量と基盤材のコンシステンシーについて調査する目的から、基盤材の乾燥質量に対して、とび粉を乾燥質量比にて 3、5、10、15%の割合で加えた。このときの加水量を変化させることによって試験を実施した。なお、現場試料のとび粉添加量は 4%に相当する。

3.2 スランプフローと湿潤密度

現場試料より得られた湿潤密度と含水比を用いて試験体を作製した。とび粉の添加量の多い配合では、コンシステンシーが大きくなる傾向が確認された。植生工における基盤材のコンシステンシーの指標が存在しないことから、標準的なのり面吹付けコンクリートの指標を参考に、日本工業規格 (JIS A 1101 : 2005)「コンクリートのスランプ試験方法」を参照し、スランプフローの測定を行うこととした。この時のスランプ値が 0~5 cm であることから、5 cm をスランプ試験の目安とした³⁾。さらに、湿潤密度についても供試体作製において重要な手掛かりとなることから、コンクリートの供試体作製方法である日本工業規格 (JIS A 1132 : 2006)「コンクリート強度試験用供試体の作り方」に倣って、プラスチックモールド (直径 : 100 mm、高さ 200 mm) に試料を充填し、質量の計測によって湿潤密度を測定した。

4. 試験結果

4.1 とび粉の添加量とスランプフロー

3.2 の方法で試験を行い、試料のスランプ値と含水比の関係を図-1 に示した。とび粉の添加量が増加するごとにコンシステンシーの発現に要する含水比が減少する傾向があることがわかる。この結果から、スランプ値 5 cm に設定した際の含水比及び、湿潤密度、乾燥密度を推定し表-1 にまとめた。全体の傾向として、含水比はとび粉の添加量が増加するごとに減少し、乾燥密度は増加する。湿潤密度はほぼ一定であることが結果より得られた。

表-1 スランプ値 5 cm のときの試料条件

配合	緑化基盤材	3 (%)	5 (%)	10 (%)	15 (%)
w (%)	205	190	184	175	174
ρ_t (g/cm ³)	1.07	1.10	1.11	1.10	1.10
ρ_d (g/cm ³)	0.35	0.38	0.39	0.40	0.40

キーワード：緑化基盤材 とび粉 スランプ値 湿潤密度 乾燥密度

連絡先：〒350-8585 埼玉県川越市鯨井 2100 東洋大学理工学部都市環境デザイン学科 地盤環境学研究室 TEL : 049-239-1409

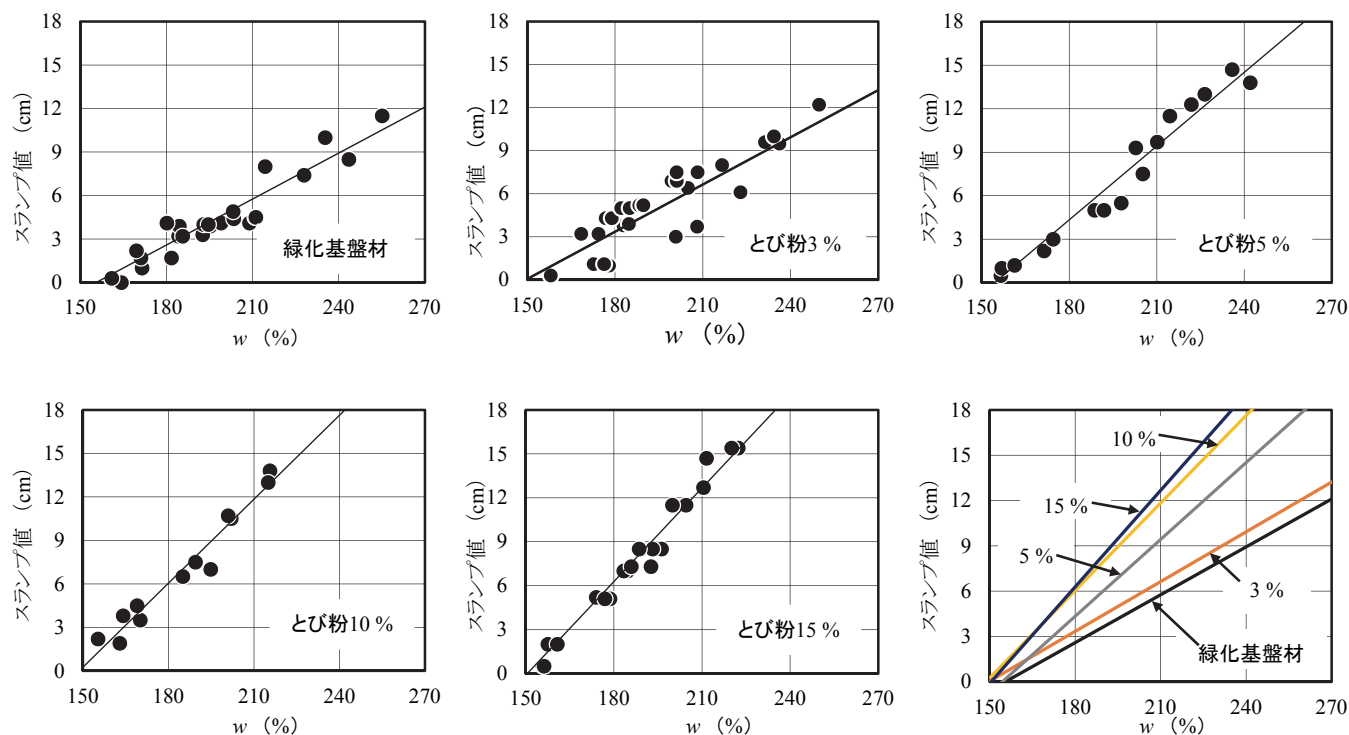


図-1 添加量ごとのスランプフローと含水比の関係

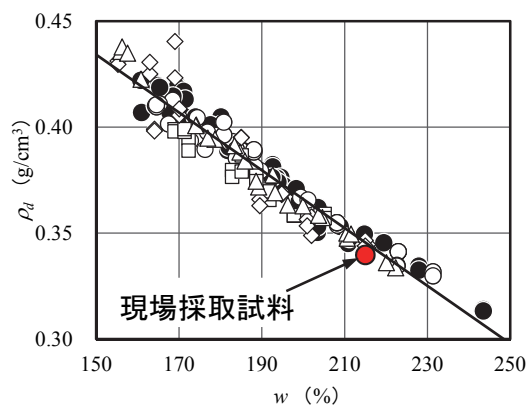


図-2 全配合の乾燥密度と含水比の関係

4.2 とび粉の添加量と密度

3.2 の試験を行い、乾燥密度を算出し図-2 にまとめた。現場試料の含水比と湿潤密度を用いて乾燥密度を算出し、プロットした。近似線付近にプロットされていることから、乾燥密度と含水比の関係は、とび粉の添加量増減に影響を受けないことが判明した。

5. 結論

とび粉を添加した試料のコンシステンシーを利用した供試体作製のための含水比及び、湿潤密度の決定には、以下の要因が存在する。

- 1) とび粉の添加量に関わらず、含水比と乾燥密度の

関係は一定であり、その湿潤密度は含水比によって決定される。

- 2) とび粉の添加量の増加に伴って、コンシステンシーの発現に要する含水比が減少する。
- 3) 供試体作製の際、基準となるコンシステンシーを設定することで、含水比及び、湿潤密度を機械的に決定することができる。

以上より、スランプフローによって供試体を作成するために必要な情報を算出することができる。この情報を用いてのり面安定や植生の評価を行うための追加実験を行い、施工に適したとび粉の添加量や含水比、湿潤密度を確認する必要がある。

参考文献

- 1) 石田哲朗ほか：再資源化した複数の産業廃棄物にとび粉を加えた斜面植生工の適用性，土木学会論文集 G（環境），74 巻 4 号 pp. 176-187，2018。
- 2) 東日本高速道路株式会社編：NEXCO 試験方法第 3 編 コンクリート関連試験方法，pp. 13，2010。
- 3) 土木学会編：吹付けコンクリート指針（案）[のり面編]，pp 7，2005