

黒色片岩を用いた盛土の圧縮沈下特性について（その2）

日本道路公団	名古屋技術事務所	正会員	奥原正由
日本道路公団	名古屋技術事務所	正会員	井上琢弥
日本道路公団	名古屋技術事務所	正会員	篠田雅男
	名古屋道路エンジニア(株)	正会員	○塚本周一
	川崎地質(株)	正会員	黛 廣志

1. はじめに

現在、JH が建設中の近畿自動車道尾鷲勢和線（三重県大台町付近）は、中央構造線の南側に位置し三波川結晶片岩類が分布する。今回対象とする黒色片岩は、結晶片岩の一つであり広域変成作用により片理が発達し剥離性の高い特性を有しており、室内での突固め試験に比較し現地施工での密度比（最大乾燥密度と締固め時の乾燥密度との比）が増加し難い材料であることを別報¹⁾で報告した。筆者らは、黒色片岩を用いた盛土の沈下特性、および今後の盛土性能規定化への基礎資料を得ることを目的として、一次元圧縮試験を実施した。

本報告は、一次元圧縮試験のうち、クリープ沈下について取りまとめたものである。

2. 試験概要

黒色片岩の水浸沈下特性を把握するため、図-1に示すフローで調査を実施した。また、黒色片岩の物理性状、突固め試験および一次元圧縮試験の詳細については、報文（その1）²⁾に示すとおりであり、上述した JH 土工工事現場内の試料を用いることとした。

（1）突固め試験：JIS A 1210₁₉₉₉ の E 法（路床相当）に基づき実施する。

（2）一次元圧縮試験：突固め試験結果をもとに密度比（Dc）が 100～80% になるように突固め条件を変化させた。突固め時の含水比状態は、現地発生の黒色片岩がかなり乾燥側であることから、自然含水比（ $w_n = 3\%$ 程度）で供試体を作製する。载荷条件は、盛土高さ 60m 程度までを想定し、荷重段階を 40～1280kN/m² の範囲で 6 段階とした。また、密度比、载荷荷重および含水比状態の差異による水浸沈下特性を把握するため、「非水浸」と「全水浸」状態のものをを用いた。

3. 試験結果

（1）供試体作製結果：図-2 に突固め試験結果お

よび各密度比での非水浸、全水浸における荷重载荷前の供試体乾燥密度と含水状態を示す。全水浸の場合、 w_n で突固めた不飽和状態の供試体は、载荷前の水浸により含水比が 3% から 8.7～16% へと高くなり、密度比が高い場合乾燥密度がやや低下している。これは、突固め時の細粒化により比表面積が増大した影響と考えられる。（細粒分含有率が Dc90 では 13% 程度、Dc95 では 20% 程度、Dc100 では 30% 程度）

キーワード 黒色片岩，一次元圧縮試験，クリープ，沈下 連絡先 〒501-6003 岐阜県羽島郡岐南町平島 2-221-2 名古屋道路エンジニア(株)岐阜道路事務所 Tel 058-248-5353

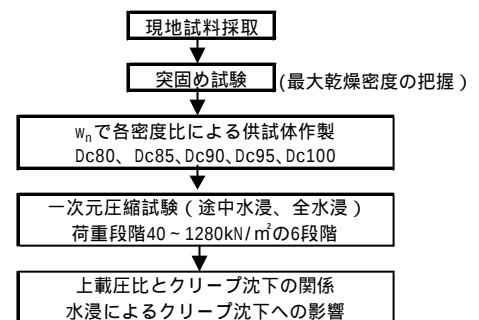


図-1 調査の流れ図

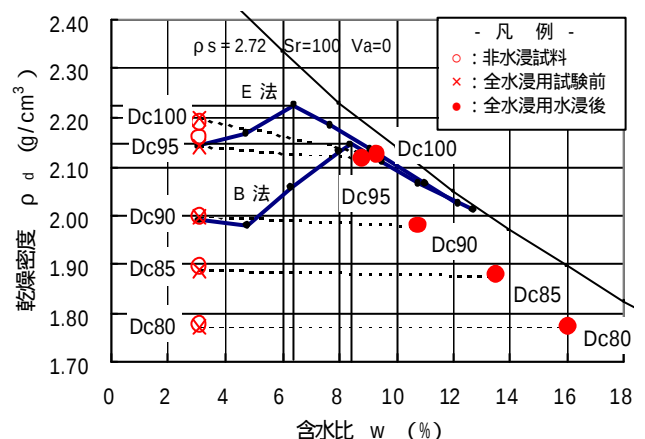


図-2 水浸による供試体の状況

（２）盛土のクリープ沈下量の予測：締固めた粗粒土の一次元載荷における圧縮ひずみと時間の関係は、一般的に(1)式によって表され、図—3 の模式図に示す傾向にある。式中の ε_i および β は、土の種類、密度、含水比、荷重強さなどにより決まる定数である。 $\beta \log t$ は、時間の経過とともにひずみが増加することを意味しており、盛土完成後に盛土構造物の変形を抑制する上で β 値が重要となる。

図—4 は、「非水浸」の各密度比における上載圧力とクリープ沈下係数 β との関係を示しており、盛土構築後の圧縮沈下を検討するために、Dc90 における $\beta \sim \sigma_v$ の関係から 40 kN/m²（盛土厚 2 m 相当）毎に β を設定した。さらに、2 m 毎に分割した上載圧力に対応したクリープ沈下係数 β を用いて、層厚毎のクリープ沈下量を算定した。次に、盛土高 30m 及び 60m について 2 m 毎にクリープ沈下量を足し合わせて、時間 t あたりのクリープ沈下量を求めた。

上述した（１）式に基づき、Dc90 における「非水浸」と「全水浸」の時間経過（１～100 年後）とクリープ沈下量の関係を求めると、図—5 に示すようになる。沈下の大部分は、盛土構築後 1 年以内に収まり、その後のクリープ沈下量は小さくなる事がわかる。これらより、盛土の品質管理基準は Dc 90% の管理値で妥当と判断される。

4. まとめ

一次元圧縮試験の結果から、黒色片岩を用いた盛土のクリープ沈下を低減させるためには、密度比（Dc）を 90% 以上確保する必要がある。また、Dc90 以上の管理であれば、盛土高さが 60m 程度の場合でも、実用上差し支えないと考えられる。しかし、現地施工で高盛土を行う場合は、最適含水比付近への含水調整および十分な破碎転圧などを実施し、現地での沈下量等の動態観測を行いながら、現地施工による検証を行う必要がある。

謝辞 現地調査、試料採取にあたっては、JH 松坂（工）の協力を頂いた。また、試験にあたっては、川崎地質（株）技師長三嶋信雄氏に有益なご助言を頂いた。記して謝意を表す次第である。

参考文献

- 1) 奥原正由，井上琢弥，篠田雅男，塚本周一，黛廣志：黒色片岩の締固め特性（室内試験と現地施工における差異について），第 38 回地盤工学研究発表会講演集（投稿中）
- 2) 奥原正由，井上琢弥，篠田雅男，塚本周一，黛廣志：黒色片岩を用いた盛土の圧縮沈下特性について（その 1），土木学会第 58 回年次学術講演会講演概要集（投稿中）

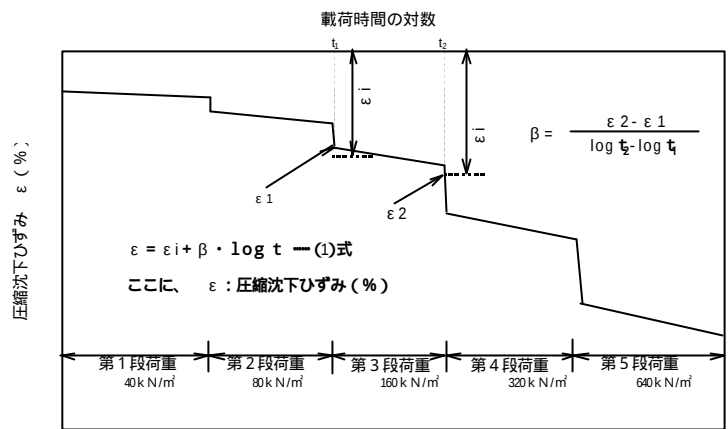


図 - 3 載荷時間と圧縮ひずみ ε の関係図

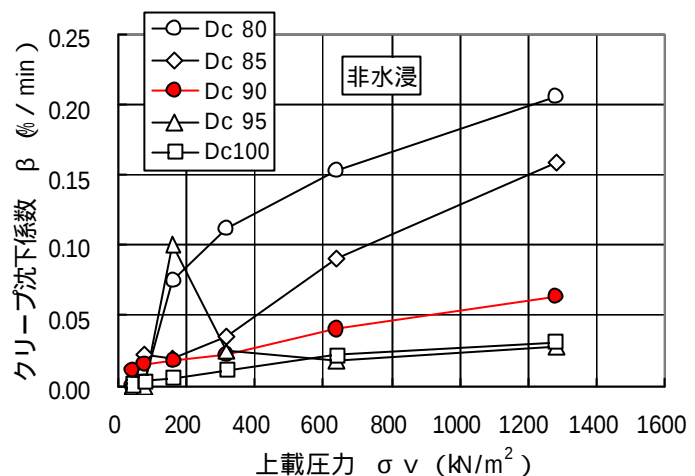


図 - 4 上載圧力とクリープ沈下係数の関係

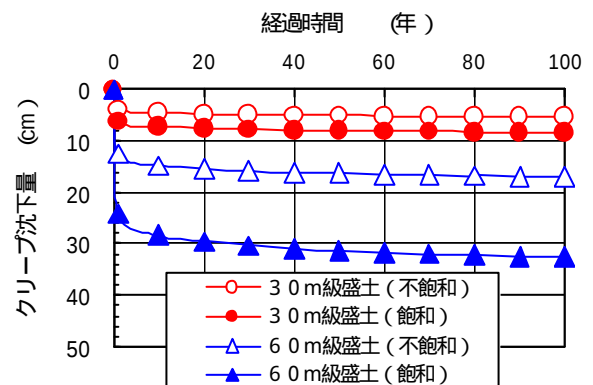


図 - 5 時間～クリープ沈下曲線 (Dc90)