

Ⅲ-A336 スレーキング性材料を用いた高盛土の品質管理基準

日本道路公団試験研究所 正会員 川井 洋二
 " 正会員 三嶋 信雄
 " 正会員 緒方 健治
 " 正会員 加藤 陽一

1. はじめに

第二東名高速道路の連絡等施設（IC・SA・PA）には、高さ50m程度の高盛土の建設が予定されている。その中には、スレーキング性材料を用いた高盛土の建設もある。そのため、このような材料を使用した高盛土に対応できる、新たな圧縮沈下軽減のための品質管理基準を検討する必要がある。一方、前報¹⁾では、20m以下の盛土の品質管理基準である空気間隙率15%（土粒子の密度により計算）の状態を土質工学的な面から「良く締まっている状態」と解釈し、圧縮沈下抑制に対する品質管理基準の妥当性を示した。

そこで、筆者らは、盛土高さ50mに相当する載荷応力（ $P=981\text{kN/m}^2$ ）を与えた「岩の乾湿繰返し圧縮試験」を行い、高さ50mの盛土においても空気間隙率15%に締固めを行えば、沈下を抑制することが可能であることを確認した。また、併せて行った「CBR試験」により、空気間隙率が15%以下であれば大きな強度（支持力）が得られることを確認し、高盛土における施工時の品質管理基準として「空気間隙率15%以下での施工」を提案した。以下、試験結果について述べる。

2. 試験方法

（1）試料：試料の基本物性を表-1に示す。試料は新第三紀の堆積軟岩で、スレーキング率が70~100%とスレーキングの高いぜい弱岩材料である。

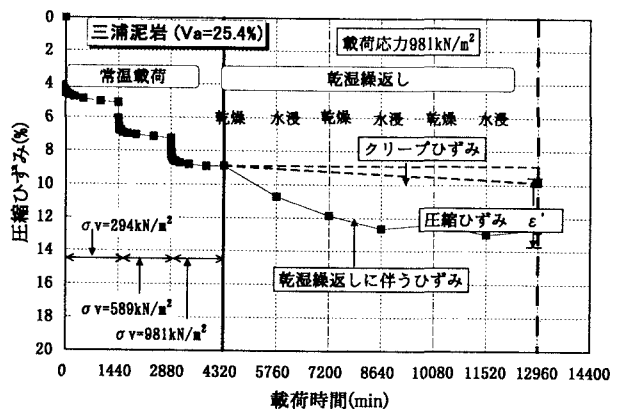
（2）乾湿繰返し圧縮試験：試験は、日本道路公団試験方法JHS 111-1992「岩の乾湿繰返し圧縮試験」に準じて行った。試験法では、供試体に載荷応力 294 kN/m^2 に相当する所定荷重を載荷したまま、 110°C 乾燥と 20°C 水浸を3回繰返して沈下量を測定することとなっているが、本試験では載荷応力を 294 kN/m^2 と 981 kN/m^2 に設定して試験を行った。ただし、載荷応力が 981 kN/m^2 の場合は、図-1に示すとおり、 $294 \cdot 589 \cdot 981\text{ kN/m}^2$ を段階的に載荷し、載荷応力 981 kN/m^2 の状態で乾湿繰返しを行った。

供試体は試験方法に準じて直径15cm・高さ4cmとした。また、供試体は粒径19~37.5mmの試料を4.5kgランマーで突き固め、空気間隙率10~40%の範囲となるよう突固め回数を変えて作製した。

乾湿繰返しに伴う圧縮ひずみは図-1に示すとおり、圧縮ひずみ ε' からクリープひずみを差し引いた値であるが、クリープひずみを定量的に測定することが困難なため、ここではクリープひずみ

表-1 試料の物性値

項目	掛川泥岩	三浦泥岩
土粒子の密度 $\rho_s (\text{g/cm}^3)$	2.731	2.633
自然含水比 $W_n (\%)$	20.3	19.8
液性限界 $W_L (\%)$	56.3	50.3
塑性限界 $W_p (\%)$	26.5	29.0
塑性指数 IP	29.8	21.3
pH	6.77	6.89
強熱減量 $Li (\%)$	3.7	8.7
塊の積比重 $G_b (\text{g/cm}^3)$	1.68	1.69
塊の吸水率 $wa (\%)$	23.0	20.4
破砕率 $(\%)$	51.0	22.0
スレーキング率 $(\%)$	100.0	71.5
軸圧縮強度 (MN/m^2)	5~10	15~35
モンモリロナイトの有無	無し	無し

図-1 載荷荷重 981kN/m^2 時の沈下曲線の例

キーワード：品質管理、スレーキング、空気間隙率、CBR試験、高盛土

日本道路公団試験研究所（〒194-8508 東京都町田市忠生1-4-1 TEL042-791-1621 FAX042-792-8650）

を含んだ圧縮ひずみ ε' で評価することとした。この圧縮ひずみ ε' は次式により算出した。

$$\varepsilon' = \frac{\Delta d'}{h_1} \times 100 (\%)$$

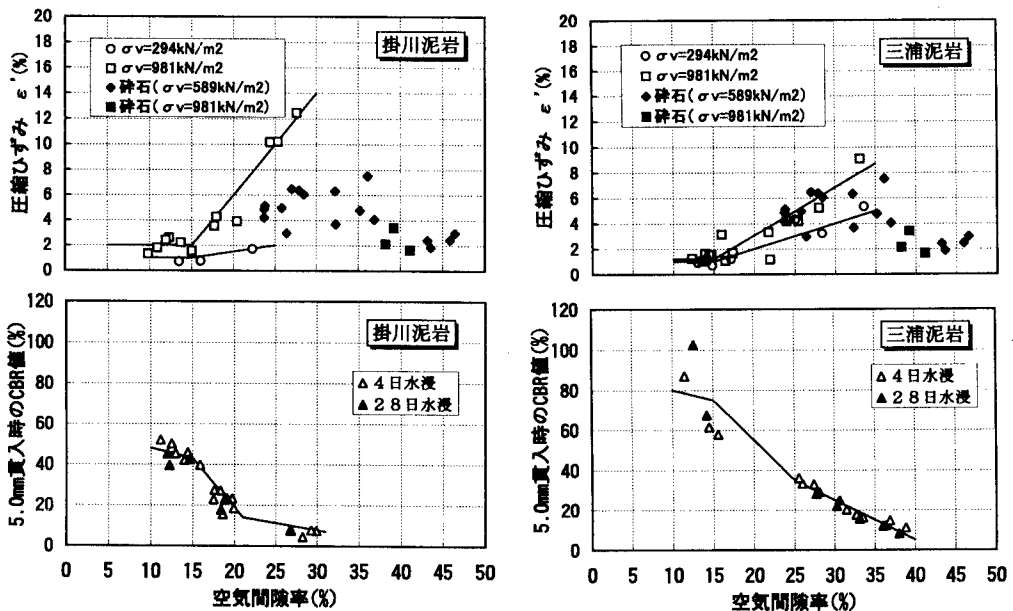
ここに、 ε' ：圧縮ひずみ(%)
 $\Delta d'$ ：乾湿繰返しにおける沈下量(mm)
 h_1 ：乾湿繰返し前の供試体高さ(mm)

(3) CBR試験：試験は、JIS A 1211-1990「CBR試験方法」に準じて行った。供試体は(2)同様、空気間隙率10～40%の範囲となるよう突固め回数を変えて作製した。水浸条件は、4日水浸、28日水浸の2種類とした。なお、水浸時は重さ49Nの有孔板を載荷した。

3. 試験結果

図-2に空気間隙率と圧縮ひずみとの関係および空気間隙率とCBRとの関係を示す。圧縮ひずみの図には、載荷応力589kN/m²と981kN/m²における「碎石」の結果も併せて示した。この図から次のことが分かる。

- ① 圧縮ひずみは294 kN/m²、981 kN/m²とも、空気間隙率15%以上で急激に大きくなり、15%以下では、ひずみは小さくほぼ一定値に収束する。ひずみは載荷応力981 kN/m²の方が294 kN/m²に比べてやや大きい。
- ② スレーキング性材料は、空気間隙率を15%以下に締固めれば、圧縮ひずみは「碎石：スレーキング率1.3%」と同程度かそれよりも小さい。
- ③ 空気間隙率が15%以下になってもCBR値の大きな伸びは認められない。一方、15%以上では急激に低下する。これらのことは、前報¹⁾で示したとおり、締固めた土の構造が空気間隙率15%で土の最も安定している状態になっていることを示していると考えられる。



4. まとめ

図-2 空気間隙率と圧縮ひずみ、および、空気間隙率とCBR値

本試験の結果、盛土高さ20m程度を想定して定められた品質管理基準である空気間隙率15%以下の施工は、盛土高さ50m程度を想定した場合でも、圧縮沈下抑制と大きな強度(支持力)を得る上で、有効な指標であることが判明した。したがって、「空気間隙率15%以下の施工」を盛土高さ50mの高盛土における品質管理基準として提案した。

【参考文献】1) 加藤陽一他：スレーキング性材料の沈下対策について—空気間隙率15%について—，土木学会 第54回土木学会年次学術講演会投稿中，1999。