

Ⅲ-A363

掛川泥岩材料を用いた盛土内の長期的なスレーキング現象について

日本道路公団 試験研究所 正会員 加藤 陽一
 日本道路公団 試験研究所 正会員 殿垣内 正人
 日本道路公団 試験研究所 正会員 川井 洋二

1. まえがき

今後の高速道路の建設は、第二東名高速道路や山岳部を施工する横断道路が主体となってくる。山岳部の土工工事では、地形等の制約から高盛土となる場合が多く、切土やトンネルから発生する岩塊材料が盛土材料となる。しかし、この岩塊材料の中には、掘削時には硬く塊状だが、乾湿繰返し等の自然環境の変化により、スレーキング作用を起こし細粒化し、盛土の圧縮沈下¹⁾や強度低下が問題となる材料もある。しかし、このようなスレーキング性材料で施工された盛土に関して長期的なスレーキング現象を追跡調査した事例はない。そこで、約30年前に施工された、新生代第三紀中新世の掛川層群に分類される掛川泥岩（一軸圧縮強度4,900 kN/m²）による、東名高速道路盛土の実態調査を実施した。²⁾調査は、盛土路肩からの鉛直ボーリング、及び盛土路肩から盛土深部に向けての斜め下方のボーリングを行い標準貫入試験、土質試験を行った。また、盛土内部の粒度や、スレーキング状況を詳細に調査するため、盛土ののり面を開削し、ブロックサンプリングを行い、盛土施工直後の粒度を再現するために現場転圧試験を行った。本論文では、これらの調査結果を報告する。

表一1 物理試験結果一覧表

2. 試料の物性値

表一1に盛土内部で採取した岩塊材料と、調査付近で風化が認められない状態である露頭の掛川泥岩から採取

調査箇所	土粒子密度 ρ_s (g/cm ³)	自然含水 W _n (%)	液性限界 LL (%)	塑性限界 PL (%)	スレーキング 率 (%)	破碎率 (%)
露頭材料	2.752	22.3	41.1	20.5	100	48.2
204.0KP	2.724	15.1	—	—	95.7	49.7
210.35KP	2.745	22.2	44.8	21.8	92.5	59.4
210.9KP	2.720	33.1	44.1	22.0	—	—
211.47KP	2.724	25.2	42.2	23.1	90.7	55.3

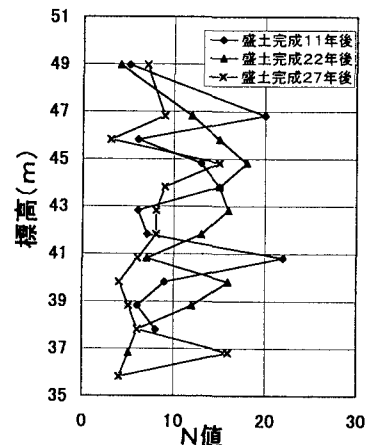
した材料の物理試験結果を示す。各試験結果より、盛土内部の材料と露頭材料には明確な差は見られないことがわかる。従って、調査盛土内材料は、露頭材料とほぼ同一の材料で施工されているとみなすことができる。

3. 標準貫入試験

図一1は、盛土路肩から鉛直ボーリングを行い、そこで得られた標準貫入試験の各深度別の測定結果を示す。図には、盛土完成後11年、22年、27年後のデータを示している。これによるとN値による強度は深さ方向にばらつきがあるものの、強度の伸びは見られず、むしろ低下傾向にあることがわかる。

4. 現場転圧試験

調査箇所の付近の風化が認められない掛川泥岩を使用して、盛土施工時の粒度の状況を再現する試みで現場転圧試験を行った。図一2に現場転圧試験による粒度と盛土内部の粒度を示す。盛土内部の粒度は、のり面掘削時での試料採取及びボーリングコアから採取した粒度である。この図より、地山掘削直後から、敷均し後にいたる段階で、粒度組成の変化が大きく、泥岩材料がブルドーザにより比較的容易に破碎されたことがわかる。また、盛土内部の粒度は、施工時の粒度を再現したと思わ



図一1 N値の経年変化

れる現場転圧試験の粒度と大きな差がなく、細粒分の含有量を比較すると、現場転圧試験の細粒分は28%程度あるが、盛土内の細粒分は10%程度である。この細粒分の差は、現場転圧試験と盛土施工時の施工機械の差によるものと思われる。これらのことから、盛土内部では、施工時から現在までスレーキング作用に伴う細粒化の傾向は小さいと判断できる。

5. 物理特性の経年変化

盛土内部における物理特性（自然含水比、乾燥密度）の経年変化を図一3、図一4に示す。図一3より、盛土内部の自然含水比の経年変化は、施工時に比べて5～10%程度増加側に位置している。図一4より、乾燥密度の経年変化は、施工後11年経過した調査結果で、低下が認められるが、施工後22年経過以降の調査では、ほぼ一定の値を示している。このことから、盛土内部は、乾燥密度が一定の値であり、自然含水比が増加側にある。つまり、盛土内部は、湿潤側へ変化していることがわかる。

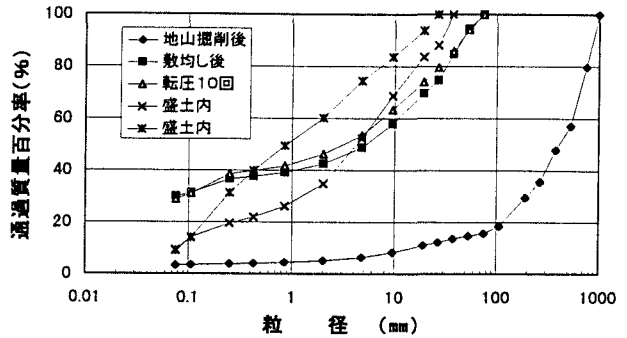
また、盛土内の乾燥密度は1.5～1.6 (g/cm^3)であり、この値は現場転圧試験での転圧回数10回（乾燥密度1.5 (g/cm^3 ）、空気間隙率13%）に相当することから、盛土内は、よく締まっている状態であることがわかる。

6. まとめ

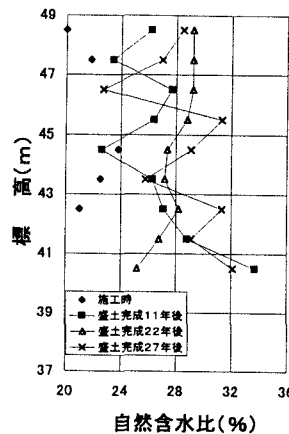
約30年経過後の盛土内部の粒度分布は、現場転圧試験の粒度分布と大きな差は認められなかった。盛土内部は、湿潤化の傾向にあり極端な乾燥側に移ることは考えにくい。盛土内部の乾燥密度の値を考慮すると、盛土内はよく締まっている。また、山口らによれば³⁾、乾湿繰返しによるスレーキングは、岩の含水比がある境界の含水比より高い含水比状態で乾湿履歴を与えても、岩塊の破碎現象は認められない報告もある。これより、約30年経過した掛川泥岩を使用した盛土は、乾湿繰返しに伴うスレーキングによる細粒化は小さいと判断できる。

参考文献

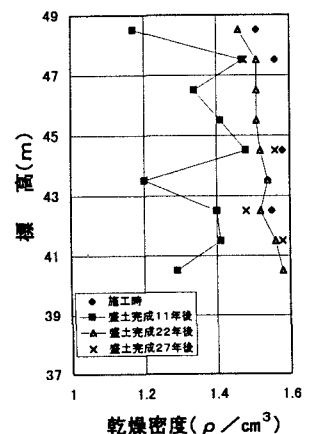
- 1) 島博保・今川史郎：スレーキング材料（ぜい弱岩）の圧縮沈下と対応策、土と基礎、Vol.28、No.7、pp 45～52、1990
- 2) 横田聖哉他：掛川泥岩を用いた盛土の長期安定性（その2）、地盤工学発表会、pp1234～1234、1997
- 3) 山口晴幸他：スレーキング試験に関する考察、新しい土の物理的試験に関するシンポジウム発表論文集、pp141～148、1992



図一2 現場転圧試験と盛土内粒度



図一3 自然含水比の経年変化



図一4 乾燥密度の経年変化