

III-A 192 礫質土を用いた盛土の水浸沈下について

中部電力 正会員 依田 眞
 愛知工業大学 正会員 大根 義男
 前田建設工業 正会員 大口 寛
 東海技術センター 正会員 中村 吉男

1. まえがき

岐阜県郡上郡に工事中の中部電力(岐阜開閉所は、最大高さ4.5mの高盛土を含む38万m³の土地造成を平成6年10月に完了している。盛土材の土質は風化した泥質岩（頁岩類）が主体であり、一部にチャートが混じる。本造成工事の転圧仕様の設定にあたり、従来の締固め基準（ $E_c=100\%$ 、D値95%以上）では、将来の降雨浸透による水浸により、強度低下や沈下を生ずる恐れがあるため、締固め基準を見直し、この影響を考慮した転圧仕様の設定を行った。本報告はこの検討結果を報告するものである。

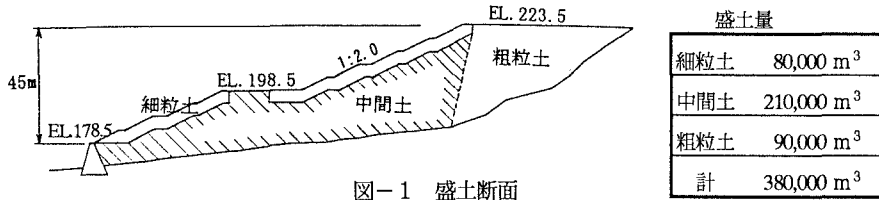


図-1 盛土断面

2. 盛土仕様

盛土部の主要断面を図-1に示す。盛土材をその粒度により細粒土、中間土、粗粒土に分類しゾーン区分を行った。各盛土材の粒度分布を図-2に示す。この内、水浸沈下の検討は中間土について実施した。中間土は比重が2.65~2.75、含水比が11~13%である。図-3にこの土の現場盛立て試験結果（転圧回数と締固め度の関係）を示す。JIS規格の締固め試験（ $E_c=100\%$ 、 $5.625\text{cm} \cdot \text{kgf/cm}^3$ ）による最大乾燥密度（ $\rho_{d,max}$ ）は 1.861g/cm^3 （ $w_{opt}=14.3\%$ ）であるが、D値95%を満足する転圧仕様は、まき出し厚； $t=80\text{cm}$ では転圧回数； $N \geq 8$ 回、 $t=60\text{cm}$ では $N \geq 6$ 回である。これらの締固め状態にある土はまだ密度増加過程にあるとともに、飽和度も70%以下であることから、不安定な高位の構造を持ち、水浸により低位な構造へと変化し急激な体積の減少（水浸沈下）が懸念される。この対策として、転圧エネルギーを高め、飽和度を上げることとした。

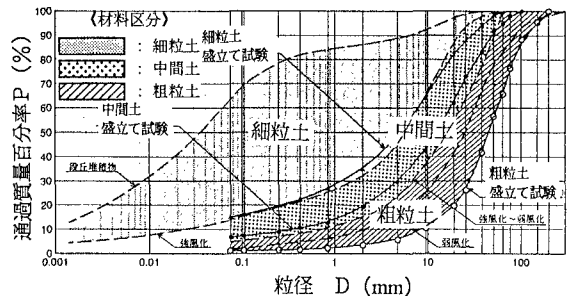


図-2 粒度分布

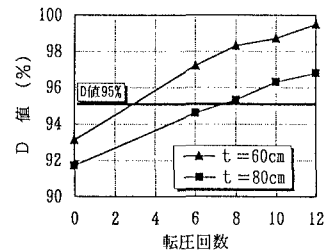


図-3 現場盛立て試験

3. 水浸沈下試験

水浸沈下の程度を定量的に表す指標として、コラプス係数（ η ）があり、単位体積あたりの水浸による体積変化を表すものである¹⁾。水浸沈下特性は初期乾燥密度・初期飽和度・載荷圧に着目し、圧密試験装置（ $\phi=200\text{mm}$ 、 $h=100\text{mm}$ ）を用いて調べた。試験は、試料作製後予め水浸させたものと非水浸（初期飽和度）のものを載荷圧 $p=0.1, 0.2, 0.4, 0.8, 1.6, 3.2, 6.4, 12.8\text{kgf/cm}^2$ で段階的に載荷

して沈下量を比較する試験で、9ケースの試験点（初期乾燥密度、初期飽和度）で行った。試験点は、現場盛立て試験の結果では、締固め密度および飽和度がそれぞれ $E_c=100\sim 400\%$ 、 $S_r=50\sim 70\%$ の範囲にあることから、各締固めエネルギー（ $E_c=100\%, 200\%, 400\%$ ）におけるD値95%の密度、および、 $S_r=50, 60, 70\%$ の9ケースとした。（図-7に試験点を示す）

図-4、図-5に初期乾燥密度が $E_c=100\%$ および $E_c=400\%$ の時の、載荷圧と圧縮ひずみの関係を、図-6に初期飽和度とコラプス係数の関係、図-7に平均的な盛土厚さに相当する $p=3.2 \text{ kgf/cm}^2$ の場合の、締め固め曲線にコラプス係数のコンターを重ねたものを、図-8に載荷圧とコラプス係数の関係を示す。

試験結果は、コラプス係数は載荷圧が高くなるほど大きくなり、初期飽和度が大きくなるほど小さくなる。また、盛土による荷重範囲（ 6.4 kgf/cm^2 程度以下；図-8）では、従来の締め固め基準（ $E_c=100\%$ 、D値95%以上）では $\eta=1\sim 3\%$ であるが、 $E_c=400\%$ 、D値95%以上では概ね $\eta=0.5\%$ 以下であり、安定した締め固め状態にあるものと判断でき、水浸による強度低下や沈下に対する抵抗性は高いものと思われる。

4. まとめ

水浸沈下の対策として、締め固め後の密度を増加させるために締め固め基準を見直し、盛土の転圧仕様を $t=50\text{cm}$ 、 $N=12$ 回としたが、結果として最適含水比が乾燥側となり地山の自然含水比に概ね等しくなり、良好な盛土の施工ができた。

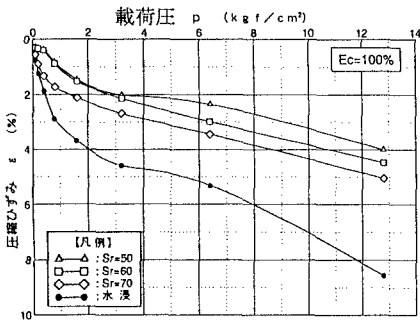


図-4 載荷圧-圧縮ひずみ

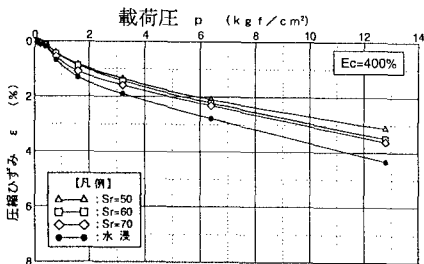


図-5 載荷圧-圧縮ひずみ

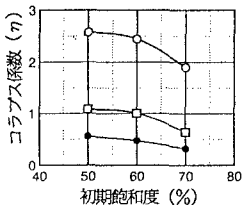


図-6 初期飽和度-コラプス係数

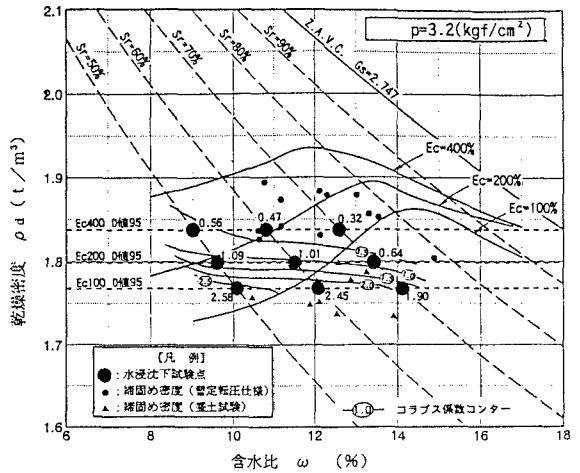


図-7 水浸沈下試験

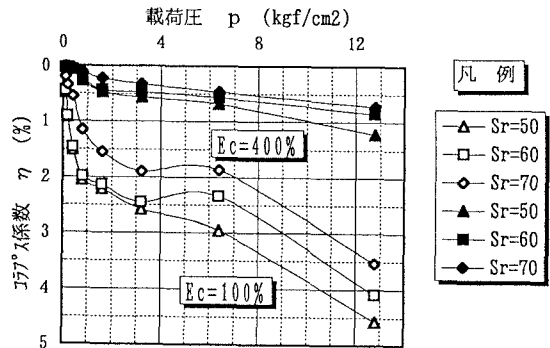


図-8 載荷圧-コラプス係数

【参考文献】 1)Yi,F.Ishihara,K.,Towhata,I.and Murata,M.:Japan Conf. on SMFE,pp.833-836,1990.