

厚層締固め盛土の試験施工実施例

建設省 出雲工事事務所 特別会員 土江清司

〃 〃 〃 藤井 勲

〃 〃 〃 ○真田淳二

1. はじめに

建設事業の効率化とコスト縮減の一環として、現行基準の盛土の締固め層厚を厚くして、敷き均し回数を減らすことにより、盛土施工の効率化と工期短縮及びトータルコストの低減を計ることを目的に現場で発生する堤体土質を対象に試験施工を行ったものである。

斐伊川放水路事業のうち、神戸川合流点から神戸川の河口までの約9km区間は拡幅部である。拡幅部の堤防用の土質は、拡幅部の掘削土を利用することになっている。

本文は、本格的な盛土施工に先立って適正な施工層厚、敷き均し及び締固め機種、締固め回数等を決めるために行った試験施工の実施例を紹介するものである。

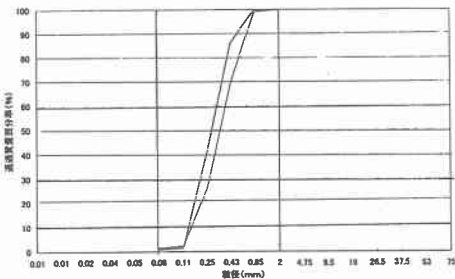
2. 試験工事概要

工事名称：平成9年度大島堤防工事

工事場所：島根県出雲市西園町

試験工事場所：2km～3km

試験期間：98.1～98.2



3. 室内土質試験

盛土材料特性を把握するために試験施工に先立って室内試験を実施した。結果をまとめて下表（表—3.1）に示す。

表—3.1 室内土質試験結果

土質名称	砂（浜砂）
自然含水比 Wn (%)	5.4～7.4
土粒子の密度 ρs (g/cm3)	2.65
礫分(2mm 以上)	0
砂分(0.075～2mm)	98.5～99
細粒分(0.075mm 以下)	1.0～1.5
最大粒径 Dmax (mm)	2.0
均等係数 Uc	2.45～2.69
最大乾燥密度 ρdmax(g/cm3)	1.586～1.635
最適含水比 Wopt (%)	14.6～18.5
透水係数 k (cm/s)	1.6×10 ⁻²

- ・自然含水比は地下水位より高い位置での採取土であり最適含水比より乾燥側（低い）に位置している。
 - ・粒度組成は均等係数の小さい粒径の均一な細砂（砂丘砂）である。
 - ・締固め曲線は緩やかな突型曲線を描き、含水比の増減による密度変化の少ない特徴を示す。
 - ・締固め基準の密度管理は、乾燥側、湿潤側のいずれの含水比状態でも締固め密度には特に問題はないと言える。
- また、飽和されることによる強度低下も粒径の均一な砂であり少ないと判断される。

4. 施工機械の選定

施工機械の選定は、運搬・撤出しの機種としては、32t 級アーティキュレートダンプを使用する。締固め機種としては12～20t 級タイヤローラーと10t 振動ローラーについて走行試験を行い、トワイカ®リタイを目視によって確認した。

試験状況は、12～20t 級タイヤローラーは走行直後にスタックし後輪タイヤが埋もれ走行不能となる。振動ローラーは振動を与えるとローラー部が地盤にメリ込み走行ができない。しかし、振動を与えないとスムーズに転圧及び走行できる。

以上より、使用機械としては次のように設定した。

運搬・撤出し機種：32t 級ア-ティルトダンプ

締固め機種：10t 振動ローラ

5. 現場締固め試験結果

今回実施した厚層締固め試験施工の仕様は表-5.1 に示す。

表-5.1 厚層締固め試験施工の仕様

盛土材料	1 材料	細粒砂
施工含水比	1 含水比	6~10%
撤出し厚さ	2 ケース	60cm、90cm
転圧機種	1 種類	振動ローラ (10 t)
転圧回数		2, 4, 6, 8, 10, 16 回
盛立て層厚		60cm : 5 層、90cm : 1 層

○転圧回数と乾燥密度の関係

転圧回数と乾燥密度の関係を図-5.1、図-5.2 に示す。

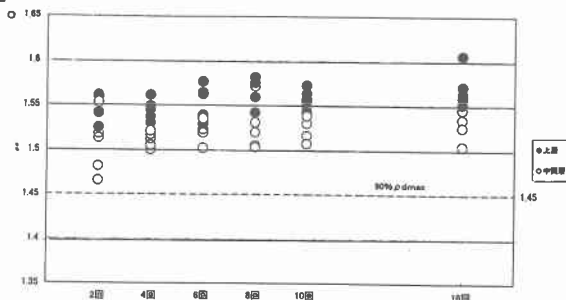


図-5.1 転圧回数と乾燥密度(RI 法)

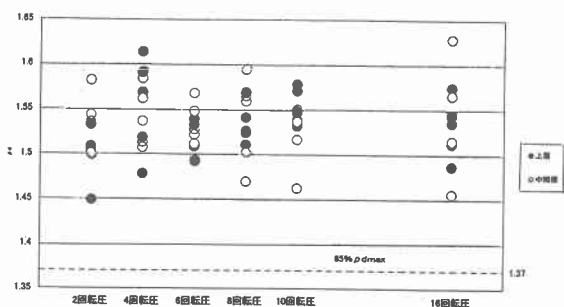


図-5.2 転圧回数と乾燥密度(砂置換法)

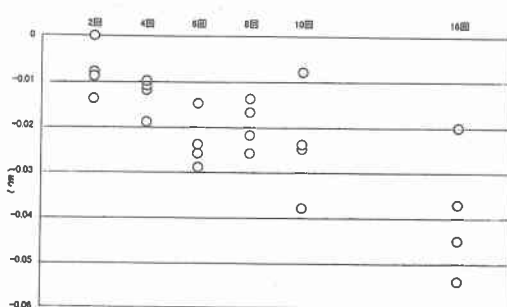


図-5.3 転圧回数と表面沈下量

◇層厚 60cm 撤出しの場合

RI 法では、管理基準値 $90\% \rho_{dmax}$ を 2 回では満たさない測定値が見られるものの 4 回以上になるとすべての測定値が基準値を満足している。転圧回数による密度の変化は、緩やかな増加傾向を示すがほぼ一定となっている。中間部での密度は、上面位置での密度より低い傾向を示し、上面密度に対して 2~5% 減である。

撤き出し層に対する密度の傾向は、層の増加に伴い減少傾向を示すものの明確に判定できない。

砂置換法では、RI より若干低めの値が得られる。しかし、測定値はいずれの回数とも $85\% \rho_{dmax}$ の基準値を満足している。

◇層厚 90cm 撤出しの場合

密度測定は上面と深さ 60cm の面で行った。RI 法では、上面については 60cm 撤出しより若干低い測定値であるが管理基準値を満足している。しかし、深さ 60cm 面では管理基準値より低く緩い締固め状態である。全体に密度の高低差が広くなり締固め品質の均一性に欠ける。

○転圧回数と地表面沈下量の関係

各層厚に対する転圧回数との関係を図-5.3 に示す。

転圧回数の増加に伴って沈下量は増大するが、転圧回数 6 回を境に傾きに変化する。つまり、6 回までは急勾配で沈下が進むがこれ以降はやや緩やかとなり密度の増加が多く望めない。

6. まとめ

撤出し層厚としては、盛土材の締固め特性や施工性のばらつき及び堤体盛土のり面の安定性を確保するための品質の向上を勘案した場合、60cm 撤出しが適当であると言える。

転圧回数については、4 回転圧でも管理基準値が確保されるが、図-5.1、図-5.2 から推測した場合まだ収束状態でない。表面沈下量から推測すると、6 回を越えると沈下量の減少割合が小さくなることから、この回数を収束状態と考え、6 回転圧が品質管理上望ましいとした。