

III-499 現場締固め再現装置の試作と2、3の実験

横浜市 正 上中正志
 運輸省港湾技術研究所 正 八谷好高
 運輸省港湾技術研究所 正 佐藤勝久

1. はじめに

近年は、空港を起伏に富んだ山岳地に建設することが多くなってきている。現地に適した転圧方法は、試験盛土を製作して実規模転圧試験を行ってから選定されているのが現状であるが、この試験には、経費、時間、試験条件等の種々の問題点がある。今回、現場施工機械による締固めを室内で再現できる装置(現場締固め再現装置)を試作し、その有効性について検証した。まず、現場での施工状況を山形県庄内空港の建設にともなう現場締固め試験を例にとって検討し、次に現場締固め再現装置による転圧状況について調べた。

2. 現場締固め再現装置

本装置は、縦130cm、横90cm、高さ90cmの土槽内に投入した試料の上面から荷重を加え、土槽ごとと試料を前後に移動させて転圧するものである。再現可能な転圧方法は、タイヤローラー、マカダムローラー、振動ローラーの3種類である。静的荷重では、最大15tfまでの荷重を試料に加えることができ、動的荷重時には、静的荷重に加え、振動荷重(最大荷重±4500kgf、振動数0~3,000rpm)を与えることが可能である。

3. 現場締固め試験

現場締固め試験に用いた試料は単粒径の砂質土であり、一層仕上り厚を20cm、30cm、40cmの3種類に変えて試験を実施した。試験に用いた施工機械はブルドーザー(32tfと21tf)、10tf振動ローラーである。

図-1は、一層仕上り厚40cmでの転圧回数の増加による表面近傍の乾燥密度の変化である。密度の増加程度は施工機種によって異なっており、振動ローラーの転圧効果は、表面近傍の密度には現れにくいものと考えられる。

また、図-2は、層厚方向の平均乾燥密度を転圧回数に対してプロットしたものであるが、このように層全体としてみた場合では、図-2では把握できなかった振動ローラーの転圧効果が顕著に現れていることがわかる。

図-3、4は、転圧回数にともなうCBRとK値の変化であるが、CBRでは表面近傍の乾燥密度が小さかった振動ローラーは、ブルドーザーに比べ小さなものとなっている。しかし、K値では21tfブルドーザーと振動ローラーの関係がCBRの場合とは逆転している。この結果から、CBRは表面近傍の乾燥密度に影響され、K値

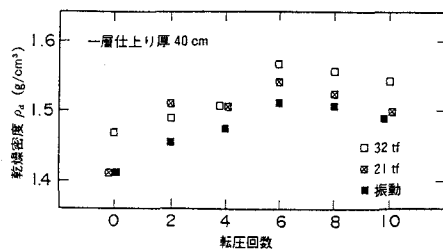


図-1 転圧回数と表面乾燥密度

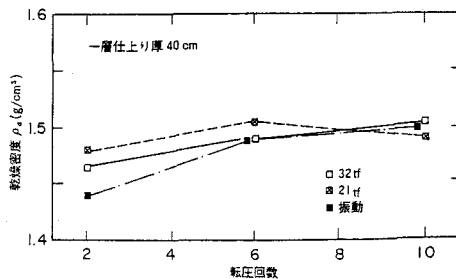


図-2 転圧回数と平均乾燥密度

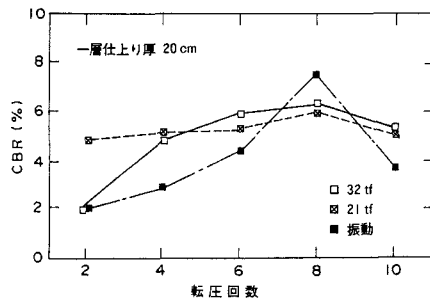


図-3 転圧回数とCBR

は層全体としての乾燥密度に影響されると考えられる。

4. 室内締固め試験

今回製作した現場締固め再現装置による試験では、2種類の試料、すなわち、山砂(千葉産)と海砂(神奈川県)を使用し、転圧方法もタイヤローラー・マカダムローラー(荷重:1.5tf)、振動ローラー(荷重:0.9tf±0.5tf、振動数:1,020rpm)の3種類を用いた。ただし、施工厚は20cmである。

地表面から深さ10cmの点における乾燥密度の、転圧にともなう変化を図-5に示す。転圧機構による締固め程度の違いをみれば、海砂、山砂とも、振動ローラーの有効であることがわかる。このような傾向がここには示していない地表面付近のデータからはあまり顕著にはみられなかったことを考えると、振動ローラーによる締固めは、他のローラーに比べてより深部にまで及ぶことが認められる。

海砂について、CBRと乾燥密度(深さ5cm)の関係を図-6に示す。乾燥密度が増加すればCBRも増加する傾向が認められるものの、両者の関係は、締固め機構が違えば異なったものとなるようである。

5. 結論

砂質土を対象とした室内転圧試験と現場転圧試験を比較した結果、今回開発した現場締固め再現装置の有効性が確認できた。得られた知見は、以下のようにまとめられる。

- (1) 転圧機構の違いは、表面近傍よりも層全体の密度において顕著に認められる。
- (2) CBRは比較的浅い部分の密度と相関性がみられるのに対して、K値は比較的深い部分も含めた部分密度に密接に関係している。
- (3) K値とCBRとの関係は転圧機種といったものに影響される。
- (4) 密度とCBRの関係は、試料が同一であっても、転圧機種が違えば異なったものとなる。

6. おわりに

今回の試験の結果、表面付近の密度が確保されていても、層全体でみれば強度は必ずしも確保できない恐れのあることがわかった。今後もデータを蓄積して、空港・港湾区域の舗装ならびに土工の施工管理方法を合理的なものにしていく必要がある。

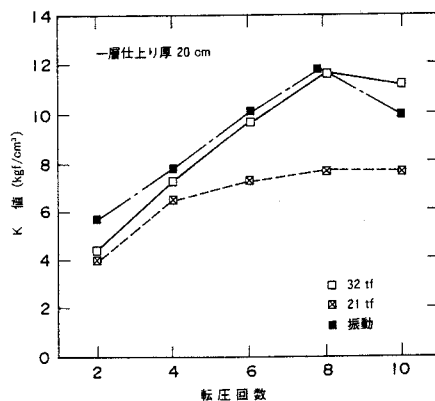


図-4 転圧回数とK値

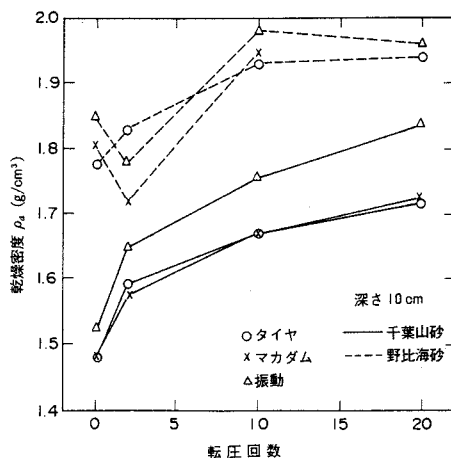


図-5 転圧による乾燥密度の変化

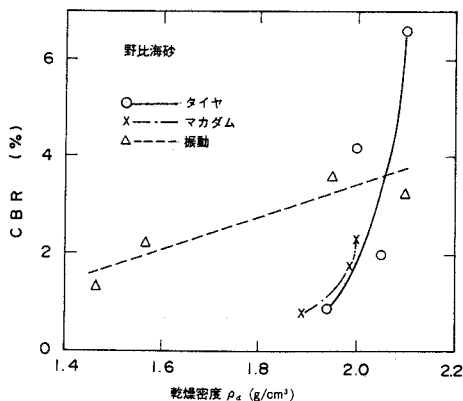


図-6 乾燥密度とCBR(海砂)