

(Ⅲ-74) 締固め方法の違いが乾燥密度と CBR に及ぼす影響について

独立行政法人 港湾空港技術研究所 ○学生員 阿部 寛
国土交通省国土技術政策総合研究所 正会員 八谷 好高
独立行政法人 港湾空港技術研究所 正会員 北詰 昌樹

1. はじめに

高盛土空港の建設など、現地の盛土工事ではローラー転圧による締固め工法を用いるのが一般的で、なかでも振動ローラーが多用されているが、その設計条件を決定する室内試験では突固め方法が広く用いられている。しかし、これまで締固め方法の種類や条件の違いが乾燥密度や CBR 値に及ぼす影響については十分な検討が行われてこなかった。そこで本研究では、振動締固めの条件(時間、周波数、重りの質量、起振力)の違いが締固められた土の乾燥密度に及ぼす影響を検討した。さらに、突固めによって作製した供試体と振動締固めで作製した供試体の乾燥密度と CBR 値を比較し締固め方法の影響を検討した。

2. 試験装置

使用した振動締固め装置は、図-1 に示すテーブル枠に低周波振動モーターを並列に 2 台取り付けたテーブルバイブレータにインバータを組み合わせたものである。締固め振動の周波数はインバータの設定を変えることにより、起振力は振動モーターの重りによりそれぞれ制御することが可能である。

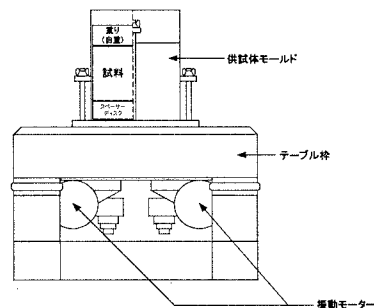


図-1 振動締固め試験装置

3. 対象土および試験方法

本研究では土試料として、ある地方空港で広く見られる土を念頭に、粒度調整砕石(M-30)を 30%、標準砂を 50%、ST カオリクレーを 20% ずつ混合したものをを用いた。なお、この試料に対して空港アスファルト舗装構造設計要領に基づき室内 CBR 試験を行った結果、初期状態で最大乾燥密度は 2.00g/cm^3 、最適含水比は 10.0%であった。したがって以下の試験は試料の含水比を 10.0%として行った。突固め方法は空港アスファルト舗装構造設計要領を参考に層数・突固め回数等を変化させて行った。

振動締固め試験については前述した装置を用い、供試体モールド内にスパーサーディスク、試料を詰め、その上に重りを載せ、それをボルトで振動台上に固定した状態で供試体モールド全体を振動させて締固めを行った。

なお、試料の準備方法は乾燥法・非繰返し法で行った。

4. 試験結果

(1) 振動締固め方法による締固め効果

振動締固めによる振動時間と土の乾燥密度との関係を図-2 に示す。なお、振動締固めの周波数、重りの質量、起振力はそれぞれ 60Hz、10kg、14.13kN で一定である。図より、いずれの時間条件でも周波数が 60Hz 程度であれば乾燥密度は 2.00g/cm^3 でほぼ一定であり、十分に締固めた後は時間による影響がほとんどないことが分かった。

次に、振動時間を 3 分とした条件で、振動台の周波数を変化させた場合の結果を図-3 に示す。今回の条件

キーワード：室内試験，突固め，振動締固め，密度，CBR

独立行政法人港湾空港技術研究所 地盤改良研究室 239-0826 神奈川県横須賀市長瀬 3-1-1 TEL0468-44-5055

では振動台の周波数が 20Hz の場合には土の乾燥密度が 1.10g/cm^3 と非常に小さくなったが、周波数が 40Hz 程度以上であれば十分に締固め効果が得られることが分かった。

次に、供試体上に載せる重りの質量の影響を図-4 に示す。図より、今回の条件では重りの質量が 10kg 程度以上あれば十分に締固め効果が得られることが分かった。

最後に、振動台の起振力の影響を図-5 に示す。図より、今回の条件では起振力が 14kN 程度以上あれば十分に締固め効果が得られることが分かった。

(2) 振動締固め方法と突固め方法との違い

締固め方法の違いが乾燥密度と CBR 値の関係に及ぼす影響について考察する。図-6 と図-7 は、それぞれ突固め方法では層数と突固め回数を、振動締固め方法では重りの質量と起振力を変化させて作製した土の室内 CBR 試験結果である。図-6 は締固め直後の供試体の室内 CBR 試験結果であり、図-7 は 4 日間水浸した供試体の室内 CBR 試験結果である。

まず、図-6 では試験結果にばらつきが大きいため詳細な検討はできないが、全般的には振動締固め方法で作製した供試体の CBR 値は、突固め方法で作製した供試体の CBR 値の範囲内に入っていることが分かる。いずれの場合にも乾燥密度の増加によりほぼ一様に CBR 値が増加する傾向が見られた。

また、図-7 でも密度の増加に伴って CBR 値が増加する傾向が見られた。また、締固め方法による違いについて見ると振動締固め方法は同じ密度であっても多少大きな CBR 値を示しているようにも見られるが、全般的にはばらつきの範囲内と思われる。

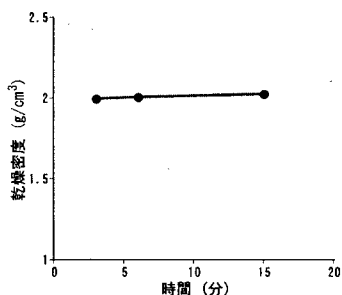


図-2 時間と乾燥密度の関係

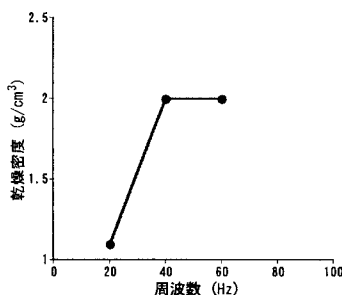


図-3 周波数と乾燥密度の関係

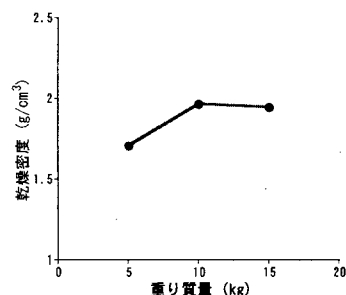


図-4 重りの質量と乾燥密度の関係

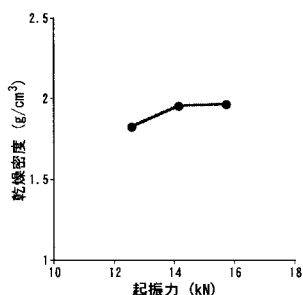


図-5 起振力と乾燥密度の関係

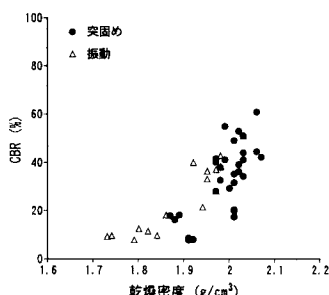


図-6 突固めと振動締固めの比較 (初期状態)

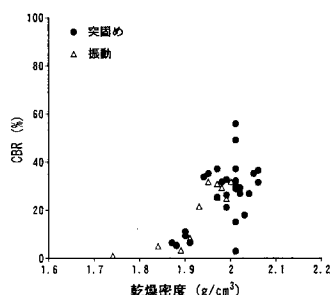


図-7 突固めと振動締固めの比較 (水浸4日)

5. 結論

- ・振動締固め方法による締固めの場合、今回の条件では土の乾燥密度に及ぼす振動の周波数の影響が顕著であることが分かった。その他はあまり大きな影響を及ぼさないことが分かった。特に、振動時間に関しては実験した範囲 (3 分～15 分) では土の乾燥密度にほとんど影響を及ぼさなかった。

- ・締固め方法の違いが乾燥密度と CBR 値の関係に及ぼす影響については、突固め方法でも振動締固め方法でも共に乾燥密度の増加に伴い CBR 値がほぼ一様に増加しており、両者で顕著な差は見られなかった。