

Ⅲ－6

省力化を考慮した CBR 試験の検討

日本大学大学院 学生員 佐々木一夫

日本大学工学部 正会員 古河 幸雄

1. まえがき

CBR 試験は JIS A 1211 にて規定されており、15cm モールド・4.5kg ランマーを用いて行われている。この方法で試験を行うと試料の量を多く必要とし、試験器具も大掛かりとなり、自動締固め機械を使用するとしてもかなりの労力を必要とする。そのため一般に土の締固め試験で使用する 10cm モールドを用いて CBR 試験を行えば試料の少量化、作業の省力化がはかれ経済的である。本研究では、CBR 試験に用いるモールドを小型化することを目的とし、検討を行った。

2. 試料と実験方法

CBR 試験の小型化を目的とする実験を行うにあたって、表-1 に示す締固め条件を選定し、従来法と小型化①、②の締固め仕事量が等しくなるようにした。

試料は川砂利と砂、粘土を粒度調整して用いた。粘土は $D_{max}=0.84\text{mm}$ 、 $D_{50}=0.008\text{mm}$ 、細粒分含有率は $F_c=78.5\%$ のものを使用した。

粒度調整は、最大粒径の締固めにおいて、最も締固まる条件として提案された Talbot 式を用い、式(1)である¹⁾。

$$P = (d/D)^n \quad \dots (1)$$

この式の n はこれまでの研究から $1/2 \sim 1/4$ が適切であることから、本研究においては n を 0.2 から 0.1 刻みで 0.5 まで変化させた粒度分布を設定し、それを図-1 に示す。これらの粒度分布で表-2 の各条件下での締固め曲線が得られるよう、各条件を 6 含水比で突き固め供試体を作製した後、CBR 試験を実施した。

3. 実験結果および考察

CBR の小型試験を検討する場合、締固め仕事量が同一あるだけでなく締固め曲線も近似している必要がある。そこで表-1 に示す締固め条件で行った締固め試験結果を図-2 に示す。締め固め曲線

表-1 締固め条件

条件	モールド径・ランマー質量 締固め回数
従来法	15cm、4.5kg、67 回/3 層
小型化①	10cm、4.5kg、30 回/3 層
小型化②	10cm、2.5kg、82 回/3 層

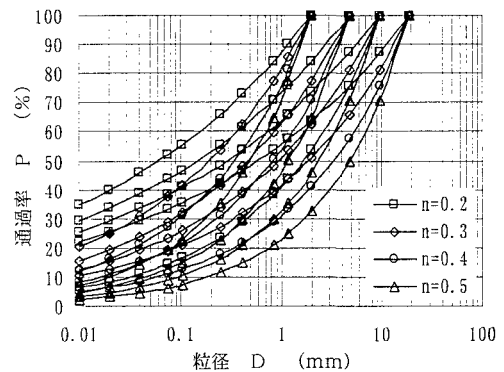


図-1 Talbot の粒度分布

表-2 試料の試験条件

Talbot の n	最大粒径 (mm)	ピストン径 (cm)	締固め条件
0.2, 0.3	2.00	1.0、2.0	各 6 含水比
	4.75		
0.4, 0.5	9.50	3.5、5.0	
	19.0		

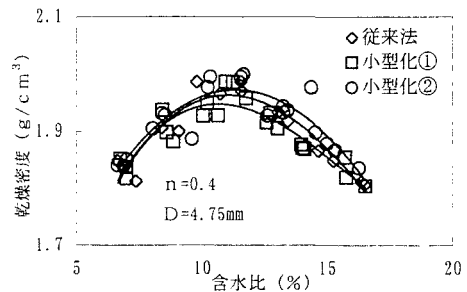


図-2 締固め曲線

は平均的傾向で示した。各締固め条件とも近似した締固め曲線の軌跡を描いており、締め固めエネルギーが同じならば締固め曲線にずれを生じるような影響はないように判断される。したがって、締固め曲線上からは、使用道具の違いによる問題はないと思われる。

図-3 は締固めた供試体を水浸しないで CBR 試験を行い、含水比と CBR の関係より締固め曲線のような曲線を描き、最適含水比における CBR (最大 CBR) を求めたものをタルボットの n と最大 CBR の関係を示したものである。 n が大きくなるにつれ最大 CBR も増加する傾向を示し、小型化①においてはタルボットの n に関係なく近似している。

図-4 は、最大粒径と最大 CBR の関係を示しており、最大粒径が大きくなると最大 CBR も増加する傾向を示した。図-5 は、ピストン径と最大 CBR の関係を示したおり、ピストン径が大きくなるにつれて、最大 CBR が低下する傾向を示した。図-6 は、従来法と小型化①のピストン径との関係を示しており、図-3、4 より従来法と小型化①が近似する結果から製作した。ピストン径 1.0、2.0cm は近似傾向を示さず、3.5cm 以上になると従来法と近似した。よってピストン径 3.5~5.0cm を用いるのが適切であると思われる。

4. まとめ

本研究はタルボット式の $n=0.2\sim0.5$ における、最大粒径 2.0、4.75、9.5、19.0 mm の場合の粒度分布に粒度調整した試料について CBR 試験の小型化について検討を行ったものである。締固め試験において従来法と小型化条件①②とも近似した。そして最大乾燥密度、CBR は粒径及び n が大きくなるにつれて、増加することがわかった。また、CBR はピストン直径により変化し、従来法の CBR と最も近い値になるのは小型化条件①のピストン径 5.0cm であることがわかった。

以上のことから CBR 試験の小型化は、10 モールド、4.5kg ランマー、30 回/3 層、ピストン径 3.5~5.0cm による可能が大である。

参考文献

- 1) 国洋・宇野尚雄・柳沢栄司：土木学会編新体系土木工学 17 土の力学(Ⅱ)-特種土・締固め・土と水-、技報堂出版、pp140-141

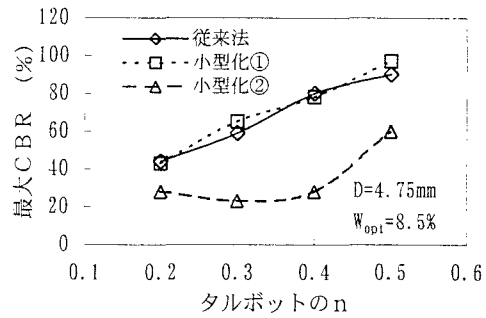


図-3 n と最大 CBR の関係

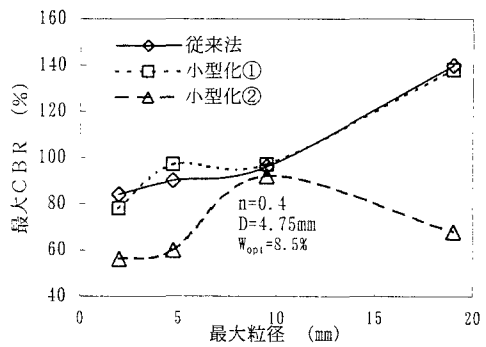


図-4 最大粒径と最大 CBR の関係

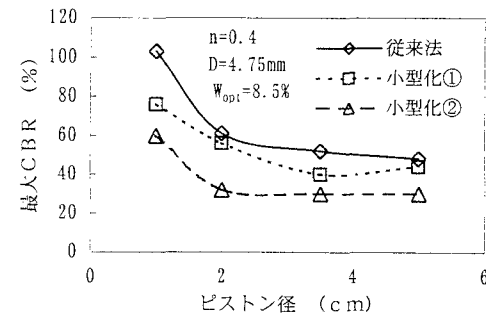


図-5 ピストン径と最大 CBR の関係

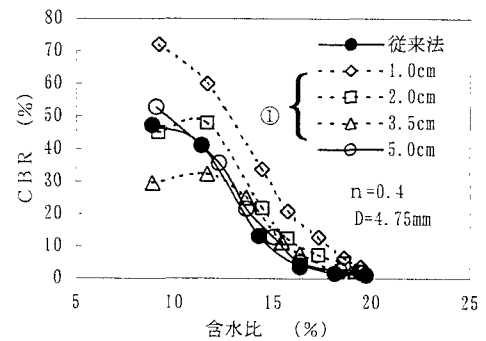


図-6 従来法と小型化①の関係謝辞