

福岡大学工学部 正員。吉田 信夫  
松田 有弘

### 1. まえがき

大型三軸試験機用モールドをもちいて、レキを含んだ土の締固め試験をおこない乾燥密度に与える含水比、混レキ率、最大粒径の影響を求めた。実験は3因子の複合実験によりわりつけ、その測定値を3変数の2次式に変換し、含水比、混レキ率、最大粒径で数値計算をおこなった結果について検討を加えたものである。

### 2. 実験装置

突固めには中=30cm, H=60cmの大型三軸試験機用モールドを使用した。

### 3. 試料と実験方法

実験で利用した試料は、真砂(0~0.6mm)と、室見川産の砂利(0.6~13.6mm)とを細粒分とし、同じ地点で得られたレキ(20~120mm)を粗粒分とした。(表-1) 細粒分の粒径加積曲線はTalbot式の $P=100 \times (\frac{d}{D})^n$  で $n=0.5$ をもちいた。実験にもちいた含水比は細粒分の含水比であり、混レキ率、最大粒径とともにその組み合わせを図表-1に示す。

突固めは、4層でエネルギー $E_c=5.625 \text{ kg/cm}^2$  にする様に1層当りの突固め回数を決めた。

表-1. 使用材料の粒径、比重の一覧表

| 粒径<br>(mm) | 0.074<br>通過 | 0.074<br>~0.15 | 0.15<br>~0.3 | 0.3<br>~0.6 | 0.6<br>~2.5 | 2.5<br>~5.0 | 5.0<br>~13.6 | 20.0<br>~40.0 | 40.0<br>~60.0 | 60.0<br>~80.0 | 80.0<br>~100.0 | 100.0<br>~120.0 |
|------------|-------------|----------------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|---------------|---------------|---------------|----------------|-----------------|
| 比重         | 2.632       | 2.658          | 2.638        | 2.608       | 2.642       | 2.536       | 2.561        | 2.573         | 2.602         | 2.571         | 2.574          | 2.594           |

### 4. 含水比、混レキ率、図表-1 w, P, Msの実験計画図表

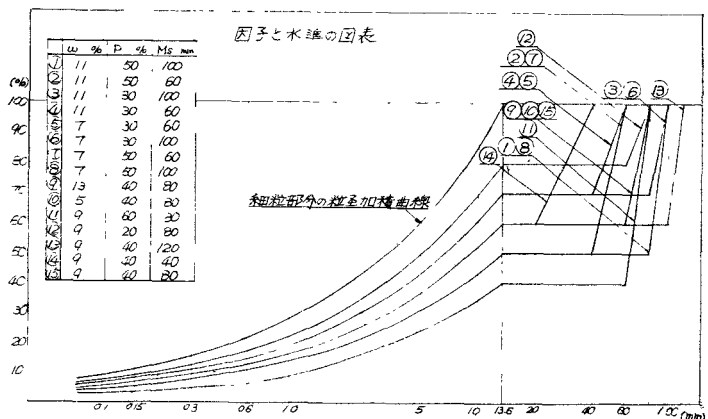
最大粒径による $n$ の算定

Box & Wilsonのcomposite designをもちい、w, P, Msに関して2次式 $n$ の展開をおこい、係数を求めた結果、つぎの(1)式をえた。

$$x_1 = w \text{ (含水比)}$$

$$x_2 = P \text{ (混レキ率)}$$

$$x_3 = M_s \text{ (最大粒径)}$$



$$Y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3 + b_{11} x_1^2 + b_{22} x_2^2 + b_{33} x_3^2 + b_{12} x_1 x_2 + b_{13} x_1 x_3 + b_{23} x_2 x_3$$

$$= 2.208 + 0.0175 x_1 + 0.01725 x_2 + 0.002 x_3 - 0.006806 x_1^2 - 0.004056 x_2^2 + 0.001694 x_3^2$$

$$+0.0165x_1x_2-0.0045x_1x_3+0.01x_2x_3 \quad (1)$$

## 5. $\gamma_d$ 算定式のグラフ化

### 5-1 $\gamma_d \sim w$

図-2 (a)~(e)について

(1) 最大粒径が定まれば泥レキ率に関係なく、乾燥密度があまり変動しない。非鋭敏含水比が存在する。

(2) 非鋭敏含水比は、最大粒径が大である程小さくなる。

(3) 非鋭敏含水比の値の動きには階差の規則性がみられる。

(4) 含水比を横軸にとれば全て上に凸の曲線となる。

但し絶対値を無視すれば 図-2 (a)~(e) は2次放物線の連続である。

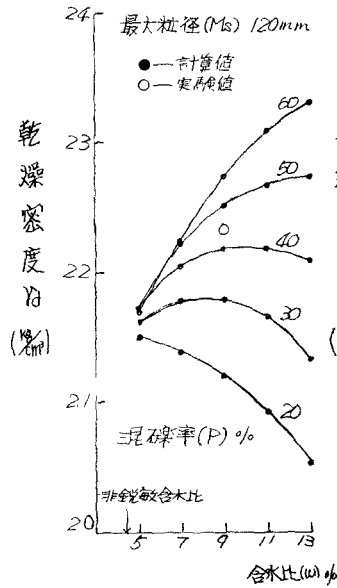


図-2-(a)

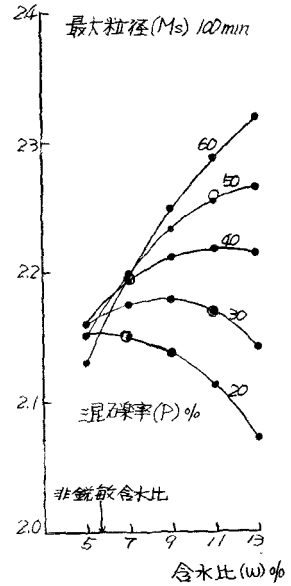


図-2-(b)

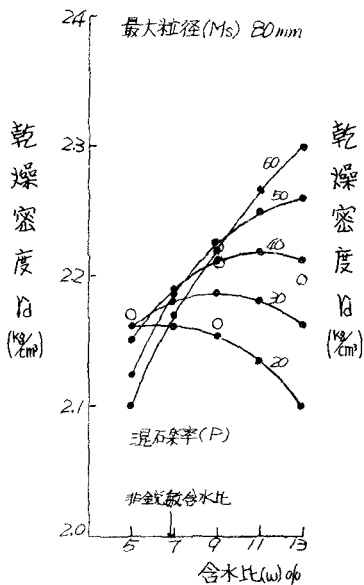


図-2-(c)

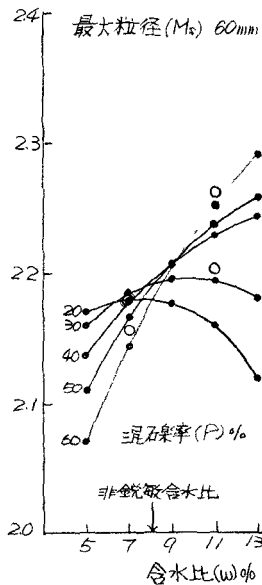


図-2-(d)

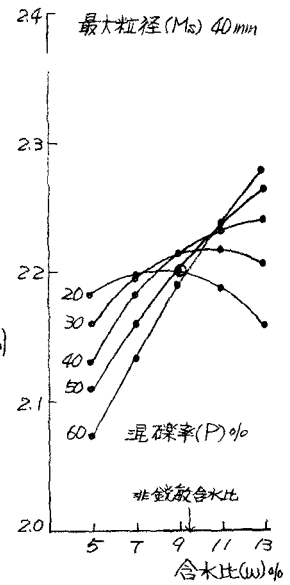


図-2-(e)

5-2  $\gamma_d \sim P$

図-3 (a)~(e)について

(1)含水比が決まれば、最大粒径に関係なく、 $\gamma_d$ があまり変動しない非鋭敏混シ率が存在する。

(2)非鋭敏混シ率は含水比が大である程大になる。

(3)非鋭敏混シ率値の動きには階差の規則性がみられる。

(4)混シ率と横軸にとれば、全て上に凸の曲線となり

Humphresの方法により求めた $\gamma_d \sim P$ 曲線と類似する。

絶対値を無視すれば 図-3 (a)~(e) は2次放物線の連続である。

乾燥密度  $\gamma_d$  ( $\text{kg}/\text{cm}^3$ )

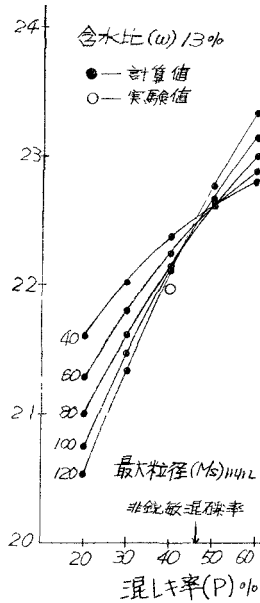


図-3-(a)

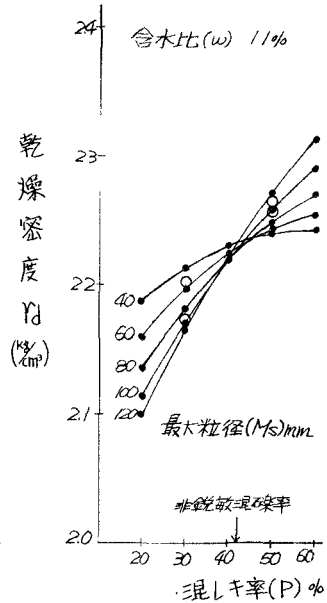


図-3-(b)

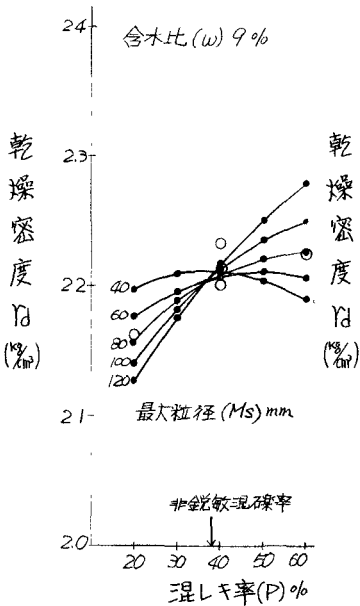


図-3-(c)

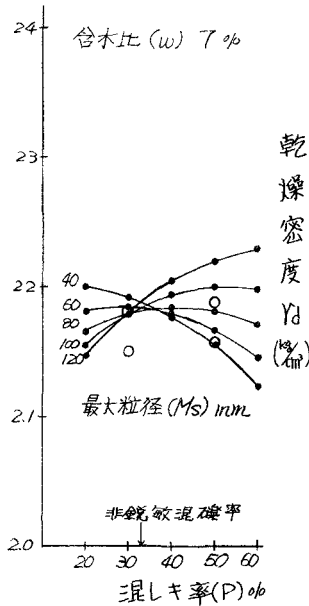


図-3-(d)

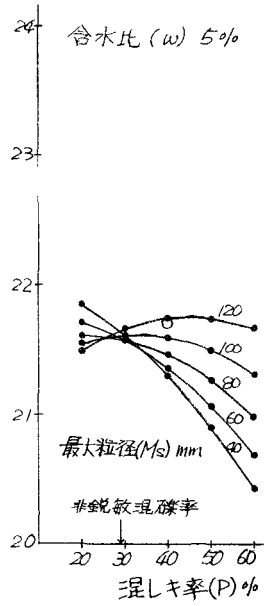


図-3-(e)

5-3  $\gamma_d \sim M_s$

図-4 (a)~(e)について

1. 混シキ率が変れば、含水比に関係なく、乾燥密度がより変動し、非鋭敏最大粒径が存在しそうである。

2. 非鋭敏最大粒径は混シキ率が大である程大である。

3. 最大粒径を横軸にとれば、全て下に凹の曲線となる。

4. 絶対値を無視すれば、図-4 (a)~(e) は、2次放物線の連続である。

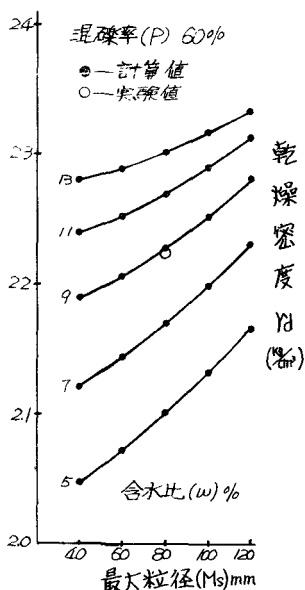


図-4-(a)

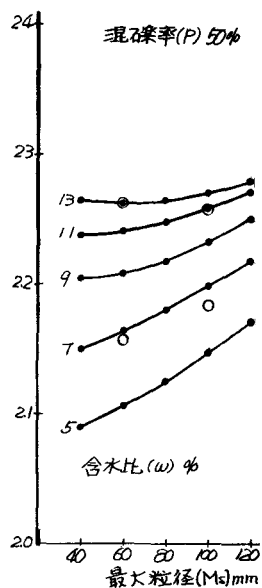


図-4-(b)

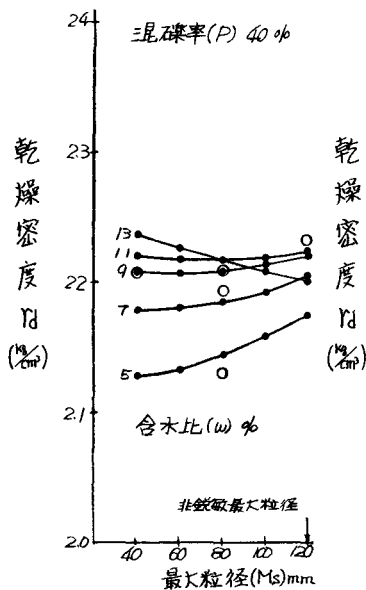


図-4-(c)

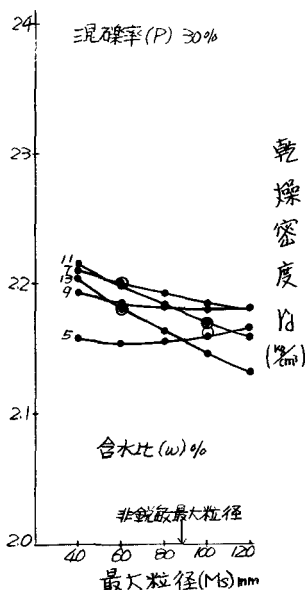


図-4-(d)

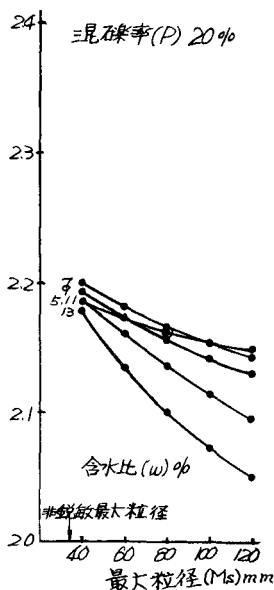


図-4-(e)

## 6. 結論

1. 非鋭敏含水比、非鋭敏混シキ率、非鋭敏最大粒径の存在が判明し、その値の動きに階差の規則性がみられる。2. 図-2 については従来の  $\gamma_d \sim w$  曲線と類似する。3. 図-3 について Humphres の  $\gamma_d \sim P$  曲線と類似する。4. 図-4 について、 $\gamma_d \sim M_s$  曲線下に凹になる。

なお本実験には、44年度学生上野、上村、吉柳、永田、服部、吉村君の協力を得た。