

ものを借り受け整備する。シールドの現場組立7月中旬～8月下旬完了、尚
ローラー受にあたるコンクリート打は現在両側誤導坑を掘り夫々施工中である
シールド推進開始は9月1日の予定である。当初は馴れないうえに精々1
日1推し(800m)とみているが、熟練してくれば1日平均2推しの工程は
可能と考えている。(28531)

必要な粒度の土を得るための解析的方法

九州大学 内 田 一 郎

1. 2種混合の場合

混合すべき土を a_1, a_2 とし、必要な粒度の土を N とする。一般に篩 S_i
($i=1, 2, \dots, n$.) を通過する a_1, a_2 の量を夫々 Q_{i1}, Q_{i2} とし、 N の粒度
を N_i とする。通常 N_i は或る範囲を持つて居り、その下限界を N_{ie} , 上
限界を N_{iu} とする。以上の記号に基づいて a_1, a_2 及び N の粒度は一般に
次の様に表わす事が出来る。

i	篩	混合すべき土		必要な粒度の土
		a_1	a_2	N
1	S_1	$Q_{11} \%$	$Q_{21} \%$	$N_1 (N_{1e} - N_{1u}) \%$
2	S_2	Q_{12}	Q_{22}	$N_2 (N_{2e} - N_{2u})$
3	S_3	Q_{13}	Q_{23}	$N_3 (N_{3e} - N_{3u})$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
n	S_n	Q_{1n}	Q_{2n}	$N_n (N_{ne} - N_{nu})$

今必要な粒度の土を得るために混合すべき a_1 及び a_2 の量を夫々 $p_1 \%$ 及び
 $p_2 \%$ とすれば次の各式が成立する。

$$p_1 + p_2 = 100 \quad (1)$$

$$Q_{11} p_1 + Q_{21} p_2 = N_1 \times 100 \quad (2)$$

$$a_{12} p_1 + a_{22} p_2 = N_2 \times 100 \quad (3)$$

$$a_{13} p_1 + a_{23} p_2 = N_3 \times 100 \quad (4)$$

$$\vdots$$

$$a_{1n} p_1 + a_{2n} p_2 = N_n \times 100 \quad (n+1)$$

$$(1) \text{式より} \quad p_1 = 100 - p_2$$

之を (2) ~ (n+1) 式に入れたて、之等各式を p_2 について解けば次の n 個の値を得る、

$$p_2 = \frac{N_1 - a_{11}}{a_{21} - a_{11}} \times 100 \quad p_2 = \frac{N_2 - a_{12}}{a_{22} - a_{12}} \times 100 \quad p_2 = \frac{N_3 - a_{13}}{a_{23} - a_{13}} \times 100$$

$$\vdots \quad p_2 = \frac{N_n - a_{1n}}{a_{2n} - a_{1n}} \times 100$$

之等の式の $N_1, N_2, N_3, \dots, N_n$ に夫々 $N_{1l} \sim N_{1u}, N_{2l} \sim N_{2u},$

$N_{3l} \sim N_{3u}, \dots, N_{nl} \sim N_{nu}$ を入れて求めた n 個の p_2 の値の共通の部分が求めるものである。此の p_2 の値を (1) 式に入れたら p_1 が求まる。

2. 3種混合の場合

2種混合の場合と同様に混合すべき土を a_1, a_2, a_3 , 必要な粒度の土を N として、その粒度を次の様に表わす、

i	篩	混合すべき土			必要な粒度の土
		a_1	a_2	a_3	N
1	S_1	$a_{11} \%$	$a_{21} \%$	$a_{31} \%$	$N_1 (N_{1l} \sim N_{1u})$
2	S_2	a_{12}	a_{22}	a_{32}	$N_2 (N_{2l} \sim N_{2u})$
3	S_3	a_{13}	a_{23}	a_{33}	$N_3 (N_{3l} \sim N_{3u})$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
n	S_n	a_{1n}	a_{2n}	a_{3n}	$N_n (N_{nl} \sim N_{nu})$

必要な粒度の土 N を得るために混合すべき a_1, a_2 及び a_3 の量を夫々 $p_1 \%$, $p_2 \%$ 及び $p_3 \%$ とすれば次の各式が成立する、

$$p_1 + p_2 + p_3 = 100 \quad (1)$$

$$a_{11} p_1 + a_{21} p_2 + a_{31} p_3 = N_1 \times 100 \quad (2)$$

$$a_{12} p_1 + a_{22} p_2 + a_{32} p_3 = N_2 \times 100 \quad (3)$$

$$a_{13}p_1 + a_{23}p_2 + a_{33}p_3 = N_3 \times 100 \quad (4)$$

$$a_{1n}p_1 + a_{2n}p_2 + a_{3n}p_3 = N_n \times 100 \quad (n+1)$$

$$(1)より p_1 = 100 - p_2 - p_3$$

之を(2)~(n+1)式に入れ、(2)式を p_2 について解けば

$$p_2 = \frac{N_1 - a_{11}}{a_{21} - a_{11}} \times 100 - \frac{a_{31} - a_{11}}{a_{21} - a_{11}} p_3 \quad (A)$$

此の p_2 の値を p_1 を消去した(3)~(n+1)式に入れて之等を p_3 について解けば次の(n-1)個の値を得る、

$$p_3 = \frac{(a_{21} - a_{11})(N_2 - a_{12}) - (a_{22} - a_{12})(N_1 - a_{11})}{(a_{21} - a_{11})(a_{32} - a_{12}) - (a_{22} - a_{12})(a_{31} - a_{11})} \times 100$$

$$p_3 = \frac{(a_{21} - a_{11})(N_3 - a_{13}) - (a_{23} - a_{13})(N_1 - a_{11})}{(a_{21} - a_{11})(a_{33} - a_{13}) - (a_{23} - a_{13})(a_{31} - a_{11})} \times 100$$

$$p_3 = \frac{(a_{21} - a_{11})(N_n - a_{1n}) - (a_{2n} - a_{1n})(N_1 - a_{11})}{(a_{21} - a_{11})(a_{3n} - a_{1n}) - (a_{2n} - a_{1n})(a_{31} - a_{11})} \times 100$$

之等の式の $N_1, N_2, N_3, \dots, N_n$ に夫々 $N_{1e} \sim N_{1u}, N_{2e} \sim N_{2u}, N_{3e} \sim N_{3u}, \dots, N_{ne} \sim N_{nu}$ を入れて計算した(n-1)個の p_3 の正の共通部分を求める p_3 の値とし(A)式より p_2 を、更に(1)式より p_1 を求めればよい。

4種以上の土を混合する場合も同様に連立方程式を作製して解けば必要な混合量を求めることが出来るけれども、実際には4種以上の土を混合することは殆んど無いと考えて良く、又計算も面倒になる。