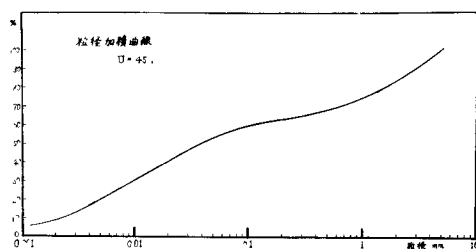


III-11 擁壁設計に関する一考察

京都大学大学院 学生員 室 達朗

擁壁設計の方法は、まず構造物の大きさを撰定してそれに加わる力に抵抗する能力を解析し、満足 of いくまでこれを繰り返すのである。裏込めによって生ずる圧力の算定には、従来多くの理論式が提案されているがその仮定の中には土圧公式の中に現れる土の定数は、確実に決められる一定値を持つという項目が含まれる。そのためには、裏込め材料は設計する前に十分調査し正確なデータをえるとともに施工上擁壁背後に層毎に十分な締め固めが必要であり、たゞ単に投げ込んだだけでは、そのせん断抵抗力は不明であり設計上困難となるのである。それだけでなくとも施工後長年月の間には、裏込め土の土性は、排水状態の悪化、季節による温度差のためにかなり変化し、土圧そのものも大きく変化するのである。したがって土圧の計算には、たゞ単に土圧公式に依存するだけでなく種々の要素を満足する上に十分ある巾をもった土圧の大きさに対して断面の決定が必要となるのである。

予備試験に用いた土は、最大粒径 4.8mm で均等係数 45 のかなり配合のよい礫混り砂である。その粒径分布は右図に示す通りである。この試料について、3種類 of 一面せん断試験を行なった。それらは乾燥状態、最適含水比状態および飽和状態で行なったものであり



いずれもせん断箱中において三層にわけて圧力 1kg/cm^2 で 25 回押し固めたものについて行なった。それらの試験結果を表示すると次のようになる。

	含水比 %	湿潤密度 g/cm^3	間げき比	粘着力 kg/cm^2	内部摩擦角 φ°
飽和状態	21.5	2.10	0.583	0.10	35.5
最適含水比状態	17.3	2.22	0.447	0.10	41.0
乾燥状態	0	1.56	0.739	0.06	50.0

こつで φ を求めるのに、一面せん断試験における水平変位を 6mm とし、乾燥状態のものに対しては τ_{max} をとった。またその他の定数は、せん断時におけるものである。

つぎにこれら 3 種の状態にある試料を裏込め土とする場合の設計土圧を Coulomb の図解法として Poncelet の方法を用いて計算し安全のため粘着力を考慮しないとする。擁壁は重力式とし、高さ 3m 、前壁傾斜角 75° 、石材その他の組積材の厚さ 30cm 、裏込めコンクリートの厚さ 上端 30cm 、下端 60cm の間知石積み練り造りとする。

根入れ深さは1mとし、擁壁上端のがけ高さ2m、勾配30度、過載荷重1t/m²の場合について計算した結果、つぎの値をえた。

	P ₁ (t)	P ₂ (t)	壁面マサツ角 $\frac{2}{3}9^\circ$	許容支持力 t/m ²
飽和状態	4.08	0.86	23.7	70
最適含水比状態	2.93	0.61	27.3	219
乾燥状態	1.20	0.25	33.3	150

こゝで P₁, P₂ はそれぞれ擁壁本体およびフーチング部に作用する土圧である。含水比が増大するとともに土圧は、著しく大きくなることが分る。この含水比の変化に伴って裏込め土の土性は、同じ締め固めを行なった場合もこのように大きく変化し、土圧もこれにともなうて大きく変化するのである。今土圧の最大および最小値を与える飽和状態および乾燥状態に限って安定した擁壁断面を求める。安全率は、擁壁の転倒および滑動に対して、常時1.5以上とし、底面反力が Terzaghi の与える極限支持力で計算した許容支持力以内であるようにした。擁壁本体下端における合力と作用応力を計算し、コンクリートの許容応力以下としつぎにフーチング底面における合力の偏心率 e を底中以内におさめ転倒せぬようにし、地盤の最大反力を接地圧とし許容支持力以内に収めた。またフーチングには図に示す形をとるものとし、底反力に対して安全であるように許容支持力以内に収めた。すべり出しに対しては、コンクリートと栗石とのマサツ係数 0.5 をとり、水平力の抵抗力に対する安全率を 1.5 以上とした。主な計算値を表示するとつぎのようになる。

擁壁本体下端		フーチング底面		S. F	
				転倒	滑動
飽和状態	e = -0.05 m $\sigma_1 = 9.9 \text{ t/m}^2$ $\sigma_2 = 5.4 \text{ t/m}^2$	e = 0.07 m $\sigma_1 = 8.8 \text{ t/m}^2$ $\sigma_2 = 4.2 \text{ t/m}^2$		8.3	2.0
乾燥状態	0.14 13.4 0.9	0.40 20.4 —		1.7	10.4

なお底面反力分布は、図に示すようになり、仮定断面が上述した各種の裏込め土に対して常に安定した断面であることが分る。

以上含水比の変化にのみ着目した場合の土性について考えたが、その他の多くの因子に対してさらに詳しく検討し安全な擁壁断面を決定し、各種比較して講演時述べるつもりである。最後に指導を賜っている京都大学 赤井教授に感謝の意を表します。

