

(Ⅲ - 15) 関東北部の盛土材料の強度特性について

(株) オオバ 正会員 田淵昭吉 (株) オオバ 正会員 山田 道男

1. はじめに

関東北部の山間部において、道路を新設する計画に伴い、現地盤を切土し、これらの切土した土を盛土材料に転用することとなった。本報告書は、切土された土を盛土材料に転用した時の地盤の強度特性について、発生する地質ごとに各種の試験を行い、これらの結果をとりまとめたものである。

2. 地形・地質の概要

本検討地点は、関東地方北部の山間部に位置しており、山頂部と谷津部分においては、標高差が約80m程度の山間部の地形を示している。

切土を行う範囲の地質構成は、尾根部分では基盤層の上位に降下火山灰層を主体とする洪積粘性土層が分布している。谷部分では、基盤層の上位に粘性土を主体とし礫層を介在する沖積層が分布している。

また、谷筋などには崖錐堆積物が堆積している。

基盤層は、礫岩を主体とする地層であるが、地表踏査等の結果、層相にやや違いが認められたため、大きく3つの地層に細分した。すなわち、下部より安山岩礫を主体とする下部礫岩層、泥岩層、凝灰岩層を互層状に介在する中部礫岩層、チャート、硬砂岩の円礫を主体とする上部礫岩層の3層である。

今回の検討においては、切土予定の地盤の中から、盛土材料として使用可能と考えられる洪積粘性土層(Dc層)及び中部礫岩層のうちの凝灰岩層について、ボーリング調査を行った時のコア試料を使用して各種の土質試験を実施した。

一般に、盛土を施工する際には、最大乾燥密度の85%以上を目標とするのが通例である。今回の試験においては、現場での締固め最大乾燥密度の85%を目標とすると想定し、試験に供する試料の密度を85%として、三軸圧縮試験を実施した。

表-1 土質試験結果(物理特性)

3. 試験結果の概要

3-1 物理特性

試験を実施した各土質の物理特性を表-1に示す。

自然含水比、液性限界、塑性限界にかなりの差が認められた他、粘土分、シルト分の含有率が全体的に低い傾向がある。

表-1に示した物理特性を見ると、礫岩層と粘性土の2種類に大きく分類分けが出来る。

3-2 力学特性

図-1は盛土の突固め試験結果である。

突固め試験結果によると、物理特性の試験結果にも現れているように、最適含水比及び乾燥密度において礫岩層($\rho_d=1.8\sim 2.2$, $\omega_n=10$)と洪積粘性土、凝灰岩($\rho_d=1.3\sim 1.5$, $\omega_n=20$)の2種類に大別する事ができる。

記号	試料	比重	含水比 (%)	液性限界 (%)	塑性限界 (%)	粘土分 (%)	シルト分 (%)
1-DC	洪積粘性土	2.652	55.8	68.4	45.4	11	25
2-DC	〃	2.640	44.3	63.8	38.8	9	24
3-DC	〃	2.668	60.5	82.6	52.6	7	24
3-ITF	凝灰岩	2.737	38.3	73.4	33.5	15	23
4-ITF	〃	2.620	40.8	-	-	7	29
1-IG1	下部礫岩層	2.764	2.8	-	-	5	22
3-IG2	中部礫岩層	2.687	7.3	34.6	15.6	9	15
4-IG3	上部礫岩層	2.736	22.9	48.4	21.4	14	23

また、実施した盛土材料の三軸圧縮試験結果をとりまとめたものを表-2に示す。

三軸圧縮試験結果によれば、強度定数的にも洪積粘性土及び凝灰岩の試料と礫岩層に大別でき礫岩層の方が強度的に小さい。

また、UU試験結果とCU試験結果を比較してみると、CU試験結果の過圧密範囲の全応力の値は、UU試験の結果とほぼ同様の値を示している他、試験の試料数は少ないが、特に洪積粘性土においては、UU試験結果の ϕ_u 値を1.6~2.0倍程度行くと、ほぼCU試験結果の ϕ' の値に近づく傾向がある。

礫岩層においては、有効応力に伴う ϕ' は、ほぼ同じ値を示して

いるが、全応力に伴う ϕ_u は、バラツキが大きく、試料の状態や突固め時の状態が強くて

でたものと思われる。

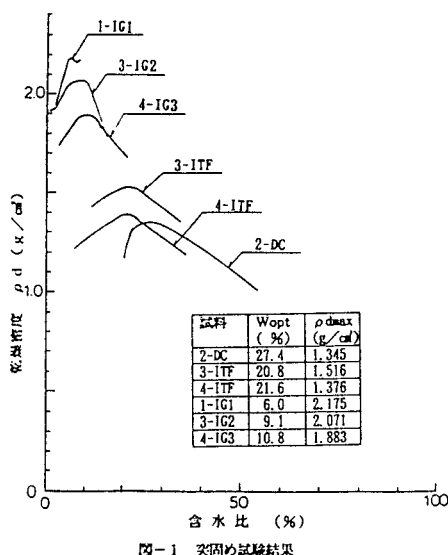


図-1 突固め試験結果

表-2 三軸圧縮試験結果一覧表

試料	UU試験		CU試験							
	全応力		全 応 力				有 効 応 力			
			正規圧密範囲		過圧密範囲		正規圧密範囲		過圧密範囲	
	Cu	ϕ_u	Cu	ϕ_u	Cu	ϕ_u	C'	ϕ'	C'	ϕ'
1-DC	0.62	23.4	0.0	27.1	0.54	18.1	0.0	39.7	0.11	36.9
2-DC	0.78	23.9	0.0	32.2	0.71	22.3	0.0	40.2	0.06	39.1
3-DC	0.45	17.8	0.0	27.0	0.47	20.1	0.0	40.9	0.05	40.1
3-ITF	0.82	10.2	0.0	19.7	0.20	16.2	0.0	33.2	0.07	30.9
3-IG2	0.48	26.4	0.0	17.2	0.35	10.2	0.0	34.4	0.18	26.9
4-IG3	0.46	5.3	0.0	19.6	0.25	14.7	0.0	32.4	0.08	30.1

4. まとめ

今回の盛土材の試験結果より得られた結果を要約すると、次の用である。

- 1) 三軸圧縮試験結果によれば、試料数は少ないが、全応力状態の値には関係なく、有効応力状態においては、洪積粘性土においては、 $\phi' = 40^\circ$ 、礫岩層においては、 $\phi' = 30 \sim 35^\circ$ の値を示している。盛土の有効応力安定検討を行う場合において、CU試験が実施されていなくとも、これらの関係を利用して検討を実施することも一つの方法である。
- 2) 試験の試料数は少ないが、洪積粘性土においては ϕ_u 値を1.6~2.0倍程度行くと ϕ' の値を示す傾向がある。
- 3) 今回の盛土材料においては、細粒分含有率が全体的に少なく、砂分の含有率が高い。また、最適含水比が小さめの値を示しているほか、突き固め試験の曲線もわりととがった形の曲線を示している。