

コーン指数試験の建設発生土への適用に関する基礎的研究

株式会社東洋スタビ 設計・試験課 田村 繁雄
 同 ○古田 昭二
 同 上田 千恵

1. はじめに

社会環境とその関連法令等の整備に伴い平成3年度から本格化した建設発生土のリサイクルに対する取り組みは、平成15年10月に策定された公共工事を対象とした「建設発生土等の有効利用に関する行動計画」とも相俟って具体的な数値目標が設定され現在に至っている。その発生土の適正な利用をはかる技術基準は、平成16年3月に通知された「発生土利用基準について」に基づき運用され、この中で発生土の土質区分は、原則として、コーン指数試験と土質材料の工学的分類体系に基づき判定されている。¹⁾

このコーン指数試験は、もともと粘性土や腐食土に対して用いられる試験方法であり、建設発生土には砂や礫の混入した土も含まれるため、必ずしも一様にこの試験を適用できない場合も少なくない。

そこで、コーン指数試験はどのような土にまで適用可能かどうかを把握する必要があるが、これまでは各技術者の判断で行っていたのが実情であろう。今回、このコーン指数試験の適用範囲を客観的に判断するために一連の基礎的実験を実施し、その結果について報告するものである。

2. 使用材料および試験計画

(1) 使用材料の性状

用いた材料は、礫質土、砂質土および粘性土でそれぞれの材料の性状を表-1、図-1に示す。

表-1 使用材料の性状

項目	使用材料		
	礫質土	砂質土	粘性土
自然含水比(%)	7.24	2.59	24.79
最適含水比(%)	8.2	4.8	15.9
最大乾燥密度(g/cm ³)	2.133	1.643	1.752
粒径分布	礫分	6.0	7.4
	砂分	22.4	88.9
	シルト分	6.8	1.0
(%)	粘土分	13.0	4.1
塑性指数(PI)	14.4	NP	14.1
土質分類	細粒分質砂質礫	細粒分礫まじり砂	粘土(低液性限界)
	(GFS)	(S-FG)	(CL)

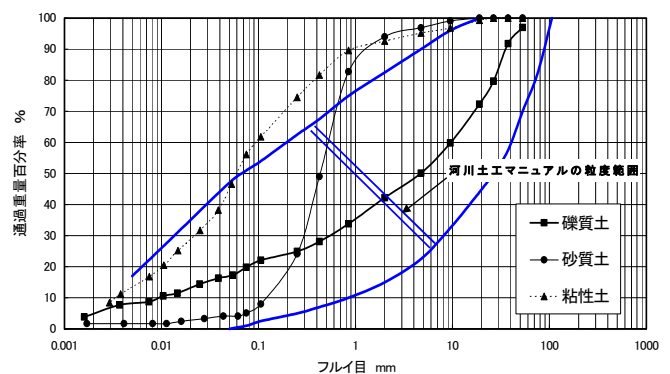


図-1 使用材料の粒度

(2) 試験計画

コーン指数試験に用いた試料は、粘性土に礫質土もしくは砂質土をそれぞれ重量比で 50, 40, 30, 20, 10%混合したもので、標準的な現場管理の目安を考慮し各混合土の最大乾燥密度の 90, 85 および 80%相当の密度が得られる含水比に調整し、所定の突固めを行い作製した供試体をコーン指数試験に供した。

3. 試験結果

(1) 混合土の特性について

混合土の締固め試験結果および合成粒度を表-2および図-2, 3に示す。

表-2 混合土の締固め試験結果

試料名	混合割合	最適含水比		最大乾燥密度	
		w_{opt} (%)	ρ_{dmax} (g/cm ³)	w_{opt} (%)	ρ_{dmax} (g/cm ³)
礫質土 + 粘性土	50:50	12.6	1.916		
	40:60	13.5	1.909		
	30:70	13.6	1.897		
	20:80	14.6	1.868		
	10:90	15.8	1.827		
砂質土 + 粘性土	50:50	13.8	1.888		
	40:60	12.5	1.927		
	30:70	13.5	1.888		
	20:80	15.0	1.837		
	10:90	15.8	1.830		

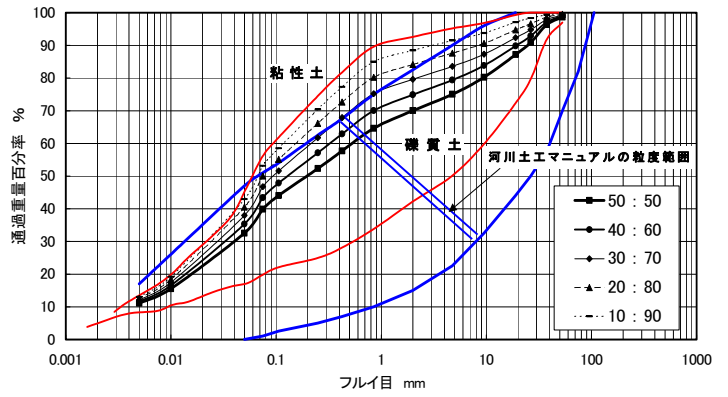


図-2 混合土の合成粒度 (礫質土+粘性土)

(2) コーン指数試験結果について

表-3にコーン指数試験結果を示す。この結果、以下のことがわかった。

1) 礫質土+粘性土の特性

最適含水比に調整した試料のうち、礫質土の混入率が20%以上になると測定不能(コーン指数で1500kN/m²以上)となった。最大乾燥密度の90%相当(含水比で $w_{opt}+6\sim7\%$)の試料ではコーン指数は200kN/m²以下となり、85%相当(含水比で $w_{opt}+7\sim9\%$)では30kN/m²以下となり、80%相当(含水比で $w_{opt}+10\sim12\%$)ではいずれの混合試料もコーン指数試験結果は自沈となった。

2) 砂質土+粘性土の特性

最適含水比に調整した試料のうち、砂質土の混入率が20%以上になるとコーン指数は1000kN/m²を超えるが、砂質土の混入率が10%ではコーン指数は600kN/m²程度であった。最大乾燥密度の90%相当含水比(含水比で $w_{opt}+6\sim7\%$)以上で且つ砂質土の混入率が30%を上回ると自沈となり、礫質土に比べ含水比の変化による強度低下が大きいことがわかる。80%相当(含水比で $w_{opt}+11\sim14\%$)ではいずれの混合試料もコーン指数試験結果は自沈となった。

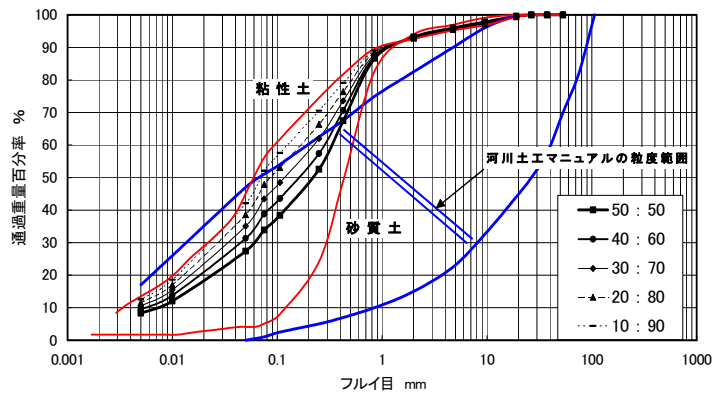


図-3 混合土の合成粒度 (砂質土+粘性土)

表-3 コーン指数試験結果

試料名	混合割合	試料含水比			
		最適含水比	最大乾燥密度の90%相当	最大乾燥密度の85%相当	最大乾燥密度の80%相当
礫質土 + 粘性土	50:50	測定不能	93	28	自沈
	40:60	測定不能	114	28	自沈
	30:70	測定不能	83	28	自沈
	20:80	測定不能	43	20	自沈
	10:90	917	51	20	自沈
砂質土 + 粘性土	50:50	1361	自沈	自沈	自沈
	40:60	測定不能	自沈	自沈	自沈
	30:70	1144	自沈	自沈	自沈
	20:80	1371	91	24	自沈
	10:90	576	24	8	自沈

4. おわりに

今回の試験は含水比を変化させてコーン指数試験を行ったが、コーン指数試験の適用について明確な判定を下すことが出来なかった。今後含水比を一定にして締固め度を変化させた場合の試験等を実施し、コーン指数試験のメカニズムを考慮したうえでのコーン指数試験の適用範囲を提案したく考えている。

(参考文献)

- 1) 建設発生土利用技術マニュアル[第3版] (独立行政法人 土木研究所 編著)