

盛りこぼし橋台盛土における品質と強度特性の検証

日本道路公団 静岡建設局 正会員 ○鈴木 昭彦
 日本道路公団 静岡建設局 正会員 瓦川 善三
 日本道路公団 静岡建設局 正会員 江口 和義

1. はじめに

盛りこぼし橋台とは、良好な原地盤において計画される高盛土部の縁端に設ける盛土上の橋台¹⁾である。盛りこぼし橋台の基礎地盤としての盛土地盤（以下「盛りこぼし橋台盛土」という。）の造成は、良質な材料を用いて、十分な締固めを行うことが原則となっており、道路盛土において高い品質の「路床仕様」で行うことになっている¹⁾。盛りこぼし橋台盛土の概念図を図-1に示す。

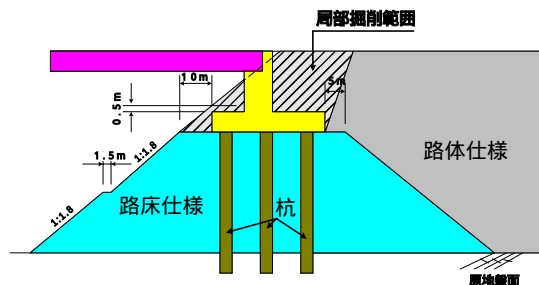


図-1 盛りこぼし橋台盛土の概念図

静岡県内の第二東名高速道路の建設においては、この盛りこぼし橋台を40箇所程度計画しており、これまでに20箇所の盛りこぼし橋台が完成している。そこで、これら20箇所の盛りこぼし橋台盛土の品質管理記録、動態観測記録および盛土（地盤）強度などの確認試験結果の施工記録を整理した。筆者らは、これらの結果を基に盛りこぼし橋台盛土の健全度を評価するとともに、盛りこぼし橋台盛土の品質および強度特性について検証したので報告するものである。

2. 盛りこぼし橋台盛土の規定

盛りこぼし橋台盛土の施工における規定については、表-1に示すとおりである。これらの規定は、盛りこぼし橋台盛土の特殊性を考慮し、通常の盛土管理に加え動態観測や盛土完了後の確認試験などを実施するよう静岡建設局が定めたものである。盛土の施工中には、盛土の地盤強度を確認するため地盤の平板載荷試験を行い、盛土の沈下管理のため動態観測を行うこととした。盛土完了後は、動態観測により盛土完了後の

表-1 盛りこぼし橋台盛土の施工規定

項目	試験項目	規定値	規定値の決定根拠等	頻度等
材料の規定	土の粒度試験	JIS A 1204 最大粒径	100mm以下	上部路床相当
	CBR試験	JIS A 1211 95%修正 CBR	10%以上	上部路床相当
	岩のスレーキング率試験 ²⁾	JHS 110 スレーキング率	50%以下	上部路床相当
締固め基準	RI計器による土の密度試験 ²⁾ または、突き砂による土の密度試験	JHS 106 または JGS 1611	空気間隙率 (Va) 管理 Va 8%または13% 密度比 (Dc) 管理 Dc 97% 特別規定値 (Ds) 管理 Ds 97%	上部路床相当
	現場転圧試験	JGS 1521 地盤の平板載荷試験	変形係数 Eo 41MN/m ²	Eo=28×N値 (kgf/cm ²) ³⁾ 2箇所
	日常管理試験	JGS 1521 地盤の平板載荷試験	変形係数 Eo 41MN/m ²	Eo=28×N値 (kgf/cm ²) ³⁾ 盛土高10mごと2箇所
確認試験	地盤の平板載荷試験	JGS 1521	変形係数 Eo 41MN/m ²	Eo=28×N値 (kgf/cm ²) ³⁾ 床付け面2箇所
	標準貫入試験	JIS A 1219	N値 N値 15	橋台の基礎地盤 深度1mごと
	孔内横方向載荷試験	JGS 1421	変形係数 Esp 10MN/m ²	Esp=7×N値 (kgf/cm ²) ³⁾ 盛土高10mごと1箇所

の残留沈下の収束を確認することとした。局部的な掘削後には、橋台の基礎地盤としての強度を確認するため、地盤の平板載荷試験、標準貫入試験および孔内横方向載荷試験を行うこととした。盛りこぼし橋台盛土は、くい基礎の設計において橋台の基礎地盤としてN値15程度の地盤が造成されることを想定しているため、橋台の基礎地盤として必要な強度を、表中のN値と孔内横方向載荷試験の変形係数Espの値と設定した。

3. 盛りこぼし橋台盛土の材料物性および締固めの実態

完成した20箇所の盛りこぼし橋台盛土で使用された材料は18材料で、これらの材料を「礫質土」「砂質土」「粘性土」に分類し、その材料の物性を表-2に示す。なお、砂質土および粘性土は、盛土材単体で材料の規定であるCBR10を満たさなかったため、セメントなどを用いた土質改良を行い（以下「安定処理」という。）CBR10を確保（目標CBR=20）して盛土材として使用している。CBRに着目すると、礫質土では、CBR=15～125に分布し、安定処理を行った砂質土もCBR=20以上を示しており、ほとんどの材料において、CBR15の材料を使用していた。

キーワード 盛土，密度，品質，N値

連絡先 〒420-0804 静岡県静岡市竜南 1-25-22 日本道路公団静岡建設局静岡工事事務所 試験課 TEL 054-248-7231

つぎに、完成した盛りこぼし橋台盛土の日常管理記録を用いて、現場での締固め実態を前述の表-2 中の「品質管理記録」欄に整理した。表中の「締固め度」は、盛土全体の締固め度の平均値を示しており、いずれの盛土においても締固め度の基準は満足しており、盛りこぼし橋台盛土はそれぞれの材料区分に応じた締固めがなされ、十分に締固められた盛土となっていた。

表-2 盛りこぼし橋台盛土の材料物性

地盤材料の工学的分類			俗称名	土粒子の密度 ρ_s (g/cm^3)	自然含水比 W_n (%)	最大粒径 $D_{\max}$ (mm)	礫分 (%)	砂分 (%)	細粒分 (%)	均等係数 U_c	曲率係数 $U_{c'}$	塑性指数 PI	最大乾燥密度 $\rho_{d\max}$ (g/cm^3)	最適含水比 w_{opt} (%)	95%修正 CBR (%)	品質管理記録		備考
材料区分	番号	分類記号														管理基準値	日常管理締固め度 (%)	
礫質土	1	(G-S)	溶岩	2.901	2.7	75.0	86.8	12.0	1.2	18.4	2.13	NP	1.999	7.8	125.0	Ds 97%	101.0	
	2	(G-S)	溶岩	2.894	2.7	75.0	86.5	10.6	2.9	19.2	2.44	NP	2.050	7.1	106.7	Ds 97%	100.8	
	3	(G-FS)	砂質礫	2.737	12.5	75.0	74.9	13.4	11.7	289.0	16.40	NP	2.029	10.6	68.3	Ds 97%	106.5	
	4	(G-FS)	砂質礫													Ds 97%	100.6	
	5	(G-FS)	砂質礫													Ds 97%	101.3	
	6	(GS-F)	砂質礫	2.852	8.1	75.0	71.4	19.5	9.1	118.0	3.70	NP	2.170	9.5	18.3	Ds 97%	98.5	
		(G)	礫	2.884	14.6	75.0	93.6	4.4	2.0	6.8	1.70	NP	1.991	13.3	46.6	Ds 97%	98.5	
	7	(GS-F)	砂質礫	2.652	7.3	100.0	81.5	18.5	9.1	300.0	2.08	NP	2.101	8.3	45.2	Ds 97%	103.7	
	8	(GS-F)	段丘礫	2.656	14.3	53.0	66.9	28.1	5.0	59.1	0.79	NP	1.890	10.7	55.0	Ds 97%	107.2	
	9	(GS-F)	砂質礫	2.732	3.2	53.0	61.3	30.3	8.4	52.1	1.15	7.0	2.285	5.8	36.0	Ds 97%	98.2	
	10	(GFS)	軟岩	2.790	18.2	75.0	63.0	16.9	20.1	5810.0	-	10.2	1.636	21.0	53.0	Ds 97%	107.9	
	11	(GFS)	砂質礫	2.705	13.7	75.0	45.6	36.0	18.4	133.0	0.23	21.3	1.820	14.8	19.5	Ds 97%	99.6	
	12	(GFS)	砂質礫	2.803	6.1	106.0	64.0	20.4	15.6	-	-	15.2	2.183	7.0	14.5	Ds 97%	100.8	
	13	(GS-F)	砂質礫	2.660	8.7	75.0	67.4	20.1	12.5	717.0	12.50	13.3	2.053	8.6	74.0	Ds 97%	105.8	
砂質土		(GS-F)	砂質礫	2.682	7.8	75.0	62.9	31.9	5.2	80.0	0.16	NP	2.010	9.0	25.1	-	-	()内は安定処理土
	14	(SF)	山砂	2.720 (2.617)	25.8	9.5	0.5	76.5	23.0	2.7	1.21	NP	1.627 (1.620)	15.6 (14.1)	1.3 (CBR 20)	-	-	()内は安定処理土
	1	(SF)	山砂	2.635 (2.682)	13.6	2.0	0.0	73.9	26.1	28.6	11.20	NP	1.614	17.2	9.5 (CBR 20)	Dc 97%	99.6	()内は安定処理土
砂質土	2	(SF)	山砂	2.733	30.2	19.0	2.8	56.3	40.9	7.1	2.48	NP	1.547 (1.585)	18.6 (18.2)	0.9 (CBR 20)	Va 13%	7.8	()内は安定処理土
	3	(SF)	山砂	2.635 (2.682)	13.6	2.0	0.0	73.9	26.1	28.6	11.20	NP	1.614	17.2	9.5 (CBR 20)	Dc 97%	99.4	()内は安定処理土
粘性土	1	(CL)	粘性土	2.688 (2.675)	24.9	2.0	0.0	11.0	88.9	-	-	24.4	1.805 (1.746)	12.1 (11.4)	1.2 (CBR 20)	Va 8%	6.4	()内は安定処理土

: JIS A 1210 (E法)

4. 盛りこぼし橋台盛土の強度特性

盛りこぼし橋台盛土では、橋台の基礎地盤としての強度も求められている。ここでは、盛土材料と盛土の強度との関係について、最大値、最小値、平均値および標準偏差を図-2 に整理した。

(1)盛土材とN値の関係

図-2 に示す標準貫入試験から得られた N 値は、礫質土では分布幅も広く平均値は 25 ～ 44 程度の範囲になっている。安定処理を行った砂質土および粘性土は、平均値で 19 ～ 29 程度の範囲になっている。いずれの盛土においても N 値 15 は満足していた。

(2)盛土材と孔内横方向載荷試験の変形係数 Esp の関係

図-2 に示す孔内横方向載荷試験の変形係数 Esp は、礫質土および安定処理を行った砂質土および粘性土は、10 ～ 30MN/m² に分布し、いずれの盛土においても Esp 10MN/m² を満足していた。

これらの結果から、完成した 20 箇所の盛りこぼし橋台盛土のすべてが、橋台の基礎地盤として必要な強度を確保された盛土となっていた。

5. まとめ

本文では触れていないが、盛土の動態観測記録の整理も実施しており、盛土完了後の盛土の沈下は盛土の放置期間である 6 ヶ月以内の 4 ～ 6 ヶ月の間ですべての盛土において収束していることを確認している。

これらのことから、盛りこぼし橋台盛土は、上部路床材相当の良質な材料を選定し、かつ上部路床相当の十分な締固め管理を行えば、必要とされる盛土の品質および強度が確保されることが検証できた。

【参考文献】1)設計要領 第二集 橋梁建設編(平成 10 年 7 月 日本道路公団) 2)日本道路公団試験方法(平成 13 年 7 月 日本道路公団) 3)道路橋示方書・同解説 下部構造編(平成 14 年 3 月 社団法人日本道路協会)

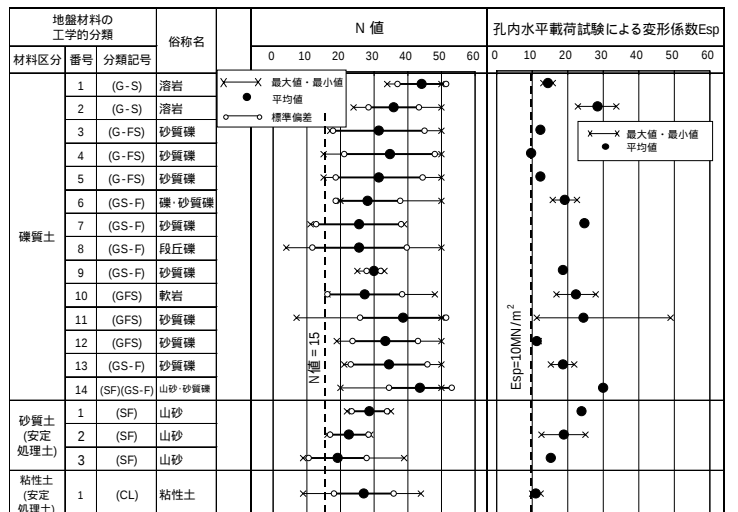


図-2 盛土材料と盛土強度の関係