

Ⅲ－B 324

崩積土と再生粒度調整碎石の混合改良土を用いた盛土の施工管理の検討事例

パシフィックコンサルタンツ（株） 正員 新井 雅之 館川 逸朗 戟 忠希
住宅・都市整備公団 香川 明人 横山 政男

1. まえがき

従来、水分を多量に含む土砂やシルト分・粘土分を多量に含む土砂を盛土材料として用いる場合、改良あるいは置換することが多かった。しかし、近年においては残土処分場等の用地確保は困難になり、環境意識の高まりとともに、リサイクル技術が注目を集めている。本文は“スレーキング性材料を局所的に多く含む盛土において発生した崩積土”（以後、発生土と略す）と“再生粒度調整碎石”（以後、再生碎石と略す）を混合して締固めた改良土について、室内試験、試験盛土を行い、施工管理基準を設定した事例について報告するものである。

2. 室内試験

2-1. 試料

今回用いた試料は、発生土、再生碎石1と2の2種類（後者はアスファルト含有率が増加）、及びこれらの重量比を1:0.5、1:0.75の2種類で変化させた改良土の5試料である。表-1に発生土と改良土の物理特性を、表-2に再生碎石の物理特性を、図-1に粒度分布を示す。

2-2. 試験内容

今回は①締固め試験（A-b法）、②三軸圧縮CU試験、③修正CBR試験を実施した。但し、三軸圧縮試験（5cm×H10cm）は試料の最大粒径が9.5mmとなるよう類似粒度法によって試料調整した。（他の試験の試料調整は尖頭粒度法）

②～③の試験の供試体の密度は ρ_{dmax} の90%とし、供試体の含水比は自然状態の含水比とした。

2-3. 試験結果と考察

試験結果を表-1に示す。再生碎石2は再生碎石1に比べて、物理特性や締固め特性は向上しているが、支持力性状（修正CBR値）はやや低下の傾向を示す。これは、アスファルト混入率増加による影響が大きくなったためと考えられる。

発生土:再生碎石1=1:0.75のケースは、含水比、締固め特性は両改良土ともほぼ同様であった。CBR強度は改良土1の方が大きい。三軸強度は改良土1の方が（見かけの）Cが大きく、 ϕ は低いので、 $\sigma \leq 3\text{kgf/cm}^2$ では改良土2の方が低い強度となる。しかし、盛土高は13mとなり、安全側の試料として改良土2の強度を用いた安定解析結果は $F_s > 1.5$ となり、所定の安全率を満足する。

表-1 試験結果一覧表

発生土:再生碎石(重量比)		改良土			
		発生土	改良土1	改良土2	改良土2
土粒子の密度 P_s	g/cm^3	2.694	2.664	2.659	2.660
含水比 w_n	%	21.2	16.6	13.3	13.6
分類	分類名	硬質土	硬質土	硬質土	硬質土
	分類記号	[GF]	[GF]	[GF]	[GF]
締固め	試験方法	A-b	A-b	A-b	A-b
	最大乾燥密度 g/cm^3	1.715	1.771	1.830	1.833
	最適含水比 %	16.7	14.4	14.3	12.6
三軸CU	c	kgf/cm^2	0.00	0.19	1.03
	ϕ	度	19.3	23.2	18.8
CBR	平均CBR %	0.7	9.3	27.9	14.1
ソイルハンマー	インパクト値	6	10	14	13

表-2 再生碎石の物理特性

試験項目	試験規格	単位	再生碎石1	再生碎石2
表粒比重	JIS A 1110		2.43	2.47
飽粒比重	JIS A 1110		2.31	2.38
吸水率	JIS A 1110	%	5.06	3.91
最適含水比	JIS A 1210	%	11.7	9.4
最大乾燥密度	JIS A 1210	g/cm^3	1.956	1.994
修正CBR	補正試験法便覧	%	95.1	75.7

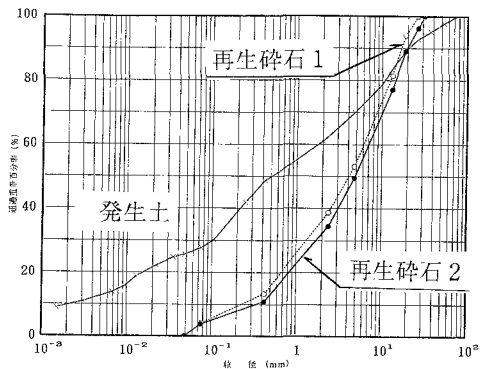


図-1 試料の粒度分布

〒532-0011 大阪市淀川区西中島 4-3-24 新大阪木村第3ビル TEL06-886-8438 FAX06-886-8405

〒163-13 東京都新宿区西新宿 6-5-1 TEL03-5381-1350 FAX03-5381-1458

3. 試験盛土

3-1. 試験盛土の仕様と調査内容

改良土は発生土：再生砕石=1:0.75、撒き出し厚さは25cm、転圧機械は現場状況から振動ローラー（自重0.8t、起振力1.5t）を設定した。盛土試験は2層として、その仕様と調査の内容と数量を表-3に示す。

3-2. 試験盛土結果

試験盛土のうち主なものを図-2～図-4に示す。

(1) 現場密度について

現場密度は振動ローラの転圧回数の増加とともに大きくなり、6回転圧で $Dr \geq 90\%$ を満足する。含水比と試料調整は可能と判断できた。

(2) 現場 CBR について

現場 CBR 値は転圧回数の増加とともにほぼ比例的に大きくなっている。結果の値は小さいが安定している。

(3) ソイルハンマーインパクト値について

含水比が低かったり、礫が多く混入する箇所では大きくなる傾向があり、ばらつきが大きい。上層盛土部の結果では、転圧回数の増加とともに大きくなり、ばらつき（標準偏差）も小さくなる傾向があると考えられる。但し、上層盛土の20cm下部では差があまり明確に表われないため、施工管理値については上層部のみで標準偏差も考慮して設定するのが妥当と考えた。

4. 施工管理基準と施工管理結果

設定した品質規定による施工管理基準について以下に述べる。

盛土材料のばらつき等を考慮して以下の管理値を設定した。また、施工管理結果を図-2～図-4の中に示した。

- ①日常管理として「ソイルハンマー（10点以上）」を行い、インパクト値 ≥ 18 を満足すること。
- ②概ね2.5m毎に $Dr \geq 90\%$ （ $\rho_d \geq 1.650 \text{ t/m}^3$ ）もしくは $CBR \geq 4.0$ を満足すること。

5. まとめ

発生土（崩積土）は再生砕石が均質な品質を有していなくても混合によって締固め特性、強度、CBR特性が改善される結果が得られた。したがって、施工管理基準を適切に設定でき、所定の品質の盛土を施工することができた。今後はこういったデータを基に不良土の残土処分量の大幅な削減や建設廃材のリサイクルに寄与できるものとする。実際の施工時の詳細な管理結果については機会があれば今後報告していくつもりである。

表-3 試験盛土の仕様

転圧回数 (回)	現場密度 (水置換)	現場 CBR	ソイルハンマー		
	上層盛土	上層盛土	上層盛土	上層盛土 (20cm下部)	下層盛土
2	1 (3)	1 (3)	1 (12)	1 (15)	1 (10)
4	1 (3)	1 (3)	1 (13)	1 (15)	1 (10)
6	1 (3)	1 (3)	1 (10)	1 (15)	1 (10)

()内は1ヶ所当たりの点数

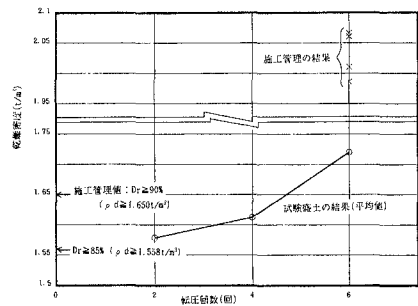


図-2 現場密度試験結果

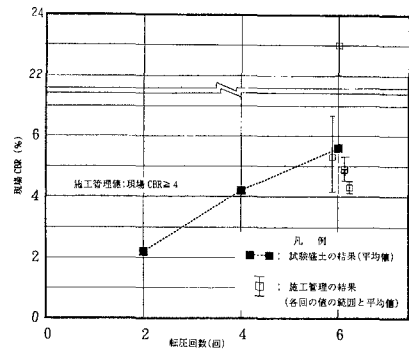


図-3 現場 CBR 試験結果

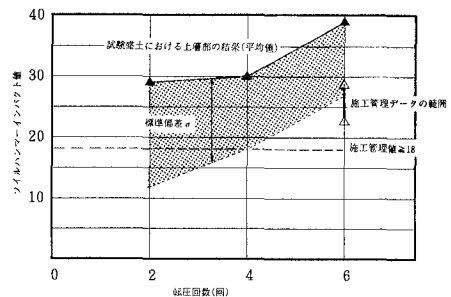


図-4 現場ソイルハンマー試験結果