

三井不動産建設 正会員 富岡良光
群馬大学大学院 正会員 伊藤亜政
群馬大学工学部 正会員 辻 幸和

1. まえがき

事前混合盛土の強度は、セメントを主体とする固化材の種類と添加量とともに、盛土材の種類の違いによっても変化することが知られている。これまで、盛土材の種類が異なる事前混合盛土の強度に及ぼす影響要因の一つとして、盛土材の粒度が挙げられると考え、実験的に検討してきた。その結果、盛土材の構成材料のうち、細粒分が増加すると、盛土の強度も増加することが明らかになってきた。その際、細粒分の種類の違いも盛土の強度に影響を及ぼすことが認められた。

本研究では、細粒分の種類の範囲を拡げ、事前混合盛土の流動性および材料不分離性などの改善に効果が期待されるものから5種類の細粒分を混合材として用い、一軸圧縮試験の結果をとりまとめて報告する。

2. 実験概要

(1) 材料 細粒分には、非ボゾラン物質から2種類、すなわち、山砂からふるい分けした細粒分と石灰石粉を、ボゾラン物質から3種類、すなわち、フライアッシュ、泥岩およびベントナイトを用いた。そして、盛土材には千葉県浅間山産の山砂を用いた。これらの材料の土質性状を表-1に、粒度分布を図-1にそれぞれ示す。また、固化材には高炉セメントB種を、練り混ぜ水には千葉市水道水をそれぞれ用いた。

(2) 実験方法 配合は、表-2に示されるように、A、B、2つのグループに分類した。Aグループは山砂細粒分、石灰石粉、フライアッシュなど保水性が低く所要水量の小さなもの、Bグループは泥岩、ベントナイトなどの保水性が高く所要水量の大きなものである。A1、B1は特に細粒分を配合していない基準となるもので、その他は砂の一部を同重量の細粒分でそれぞれ置き換えたものである。さらに、A5、B4は細粒分に換えてセメントを増量したものである。

材料の練り混ぜは、ホバート型ミキサを用い、空練りを1分間、続いて本練りを1.5分間行った。材料の投入順序は、Aグループでは盛土材、固化材、細粒

表-1 材料の土質性状

名 称	比重	D50 (mm)	粒 度 (%)		
			~420 μ m	420 ~74 μ m	74 μ m ~
山砂	2.72	0.270	14.3	84.0	1.7
山砂細粒分	2.78	0.085	0.0	0.0	100.0
石灰石粉	2.78	0.010	0.0	7.1	92.9
フライアッシュ	2.28	0.033	0.0	12.8	87.2
泥岩	2.53	0.011	0.0	0.0	100.0
ベントナイト	2.58	0.001	0.0	2.4	97.6

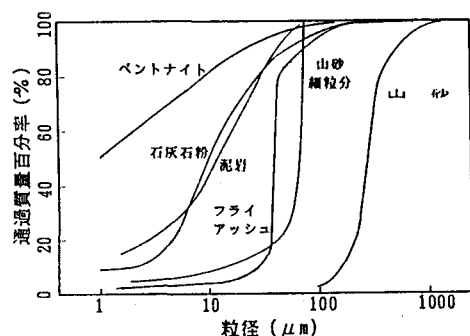


図-1 材料の粒度分布

表-2 配合表

分 類		配合比率 (乾燥) (kg)					
		細 粒 分		C	W	S	C/W
Aグループ	A 1	無	0.0	135.0	350.0	1417.5	0.38
	A 2	山砂細粒分	67.5	135.0	350.0	1350.0	0.38
	A 3	石灰石粉	67.5	135.0	350.0	1350.0	0.38
	A 4	フライアッシュ	67.5	135.0	350.0	1350.0	0.38
	A 5	セメント	---	202.5	350.0	1350.0	0.58
Bグループ	B 1	無	0.0	135.0	450.0	1417.5	0.30
	B 2	泥岩	67.5	135.0	450.0	1350.0	0.30
	B 3	ベントナイト	67.5	135.0	450.0	1350.0	0.30
	B 4	セメント	---	202.5	450.0	1350.0	0.45

分を投入し空練りした後、水を加えて本練りとしたのに対し、Bグループでは盛土材と固化材を投入し空練りした後、あらかじめ練り混ぜ水と混合した細粒分を加えて本練りとした。練り混ぜ後の試料は、モールド（ $\phi=5\text{cm}$, $h=10\text{cm}$ ）に3層に分けて投入し、締固めた後、飽和湿気中で養生した。締固めは、実施工を想定して、各層ごとにモールドを軽く木槌で叩く程度とした。一軸圧縮試験は、JIS A 1216により、材令1週および4週で実施した。

3. 試験結果および考察

図-2にはAグループ、図-3にはBグループの1週および4週の一軸圧縮試験結果をそれぞれ示す。

Aグループについては、図-2より、細粒分を混合していないA1と比較して、細粒分を混合しているA2、A3およびA4は、材令1週強度（以下 q_{u7} ）および4週強度（以下 q_{u28} ）ともに高い値を示している。

次に、細粒分による効果は、 q_{u7} では山砂細粒分、フライアッシュ、石灰石粉の順に高い強度を示しており、 q_{u28} では、山砂細粒分と石灰石粉が同等の強度を示し、フライアッシュがやや高い強度を示している。すなわち、 q_{u7} では表-1のD50（粒径加積曲線の50%径）の小さいもののほど高い値を示し、 q_{u28} ではボゾラン物質が高い値を示している。

Bグループについては、図-3より、細粒分を混合していないB1と比較して、細粒分を混合しているB2およびB3は、 q_{u7} および q_{u28} ともに高い値を示している。

次に、細粒分による効果は、ベントナイトを混合したB3が、泥岩を混合したB2に比較して、 q_{u7} および q_{u28} ともに高くなっている。また、 q_{u7} ではベントナイトが高い値を示し、Aグループと同様に、D50の小さなものが、高い強度を示している。

AおよびBグループとも、図-2および図-3より、細粒分を混合していないA1とA5、あるいはB1とB4を比較すると、セメント水比（以下 C/W ）の大きいものほど、 q_{u7} および q_{u28} が大きい。このことから、B2およびB3は、A2、A3、およびA4に比べ C/W が小さいにも拘らず q_{u28} が大きく、泥岩および、特にベントナイトの強度増加に対する効果が高いことを示している。

以上により、 q_{u7} では、D50の小さいものほど、高い値を示す傾向にあり、 q_{u28} では、ボゾラン物質、中でもベントナイトの効果が高い。

4. まとめ

- ① 細粒分の混合により、事前混合盛土の強度は高くなる。
- ② その効果は、混合する細粒分の種類によって異なる。材令1週強度は、細粒分の粒度が小さいほど、高い傾向にあり、材令4週強度は、ボゾラン物質を含むものが多く、その中でもD50の小さいものほど高い傾向にある。

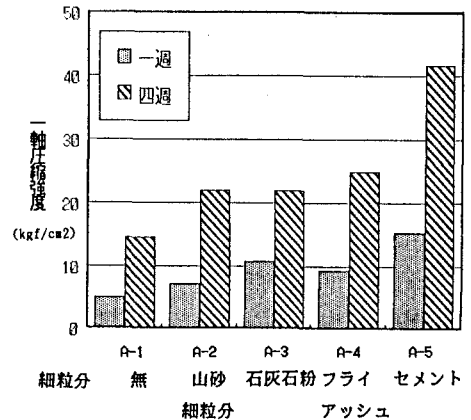


図-2 Aグループの一軸圧縮試験結果

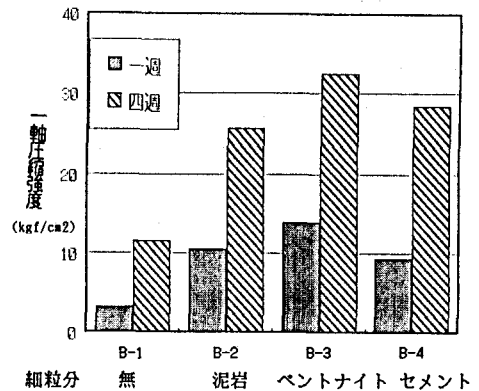


図-3 Bグループの一軸圧縮試験結果