

細粒土を使用した砂防ソイルセメントの発現強度について

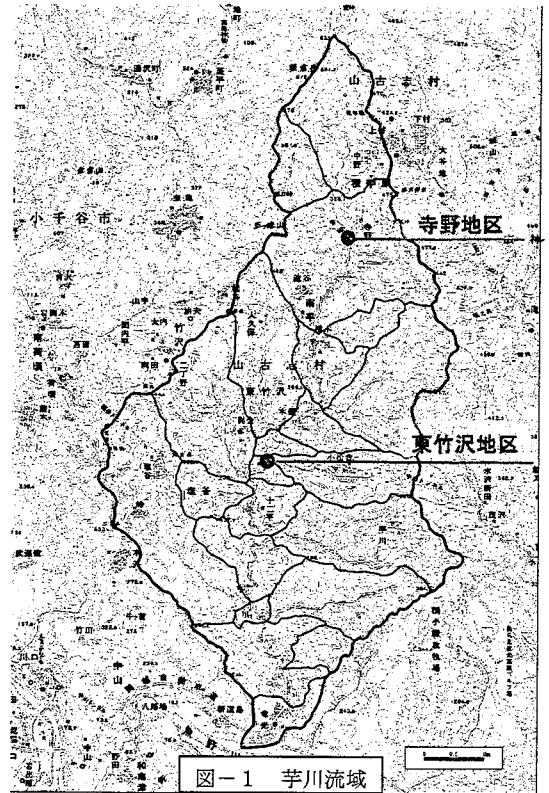
国土交通省 湯沢砂防事務所 山口真司、山本悟、宮島邦康  
 (財) 砂防・地すべり技術センター 松井宗広、○重野輝幸

1. はじめに

平成16年10月23日に発生した新潟県中越地震により、芋川流域では、大規模な斜面崩壊や地すべりが発生し、多数の河道閉塞が形成された。特に規模の大きかった東竹沢、寺野地区の河道閉塞対策工事をはじめとする芋川流域内における砂防工事では、施工期間の短縮、工事に伴う大量の現地発生土の処分方法、建設資材の確保などが重要な課題となった。

このような背景を踏まえ、芋川流域内における砂防工事では現地発生土を有効に利用するため、砂防ソイルセメントの採用を試みた。現地発生土は、従来の砂防ソイルセメントでは例のない、細粒分が非常に多い粒度分布であった。

本報告では、このように細粒分が非常に多い現地発生土の砂防ソイルセメントの材料としての適性を評価するために行った室内試験（材料試験、配合及び強度試験）の結果について述べるものである。



2. 試験概要

本研究においては、砂防ソイルセメントの材料として工事規模の大きい東竹沢、寺野地区の現地発生土を使用し、INSEM工法とISM工法について配合試験と圧縮強度試験を行った。また、現地発生土の細粒分が非常に多いことから、現地発生土にクラッシャーランを加えて粒度分布を改良した材料についても試験を行い、試験結果について比較した。

3. 材料試験結果

東竹沢地区ならびに寺野地区の現地発生土の粒度分布を図-2に示す。

東竹沢、寺野地区ともに現地発生土は0.2~0.3mm以上の粒径の土砂は10%以下と少なく、0.005~0.25mmの含有量が非常に多い。また、コンクリートの強度発現に影響を及ぼすといわれる0.075mm以下の含有量が50~65%と非常に多く、土質工学的には『細粒土』に分類される。

また、東竹沢および寺野地区における現地発生土は、第三紀を起源とするものであり礫質が軟質であることから、振動ローラによる転圧時などに破碎することが懸念される。

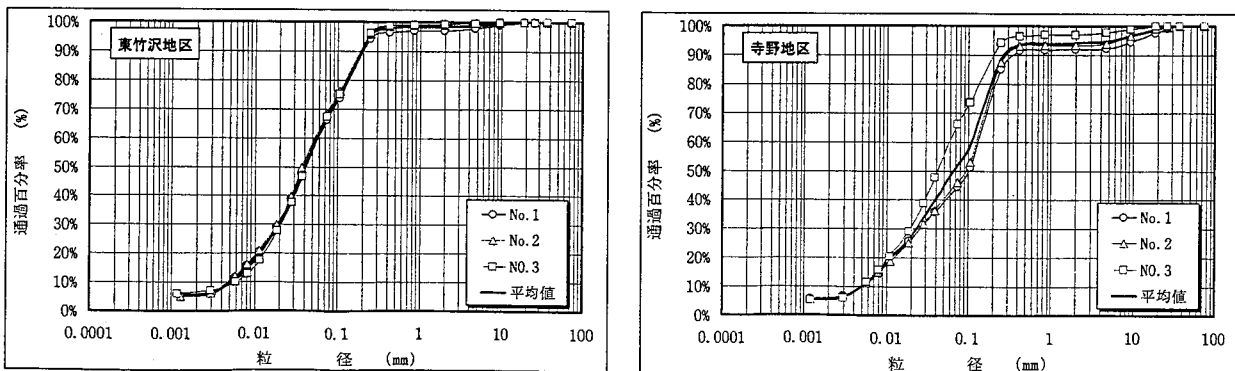


図-2 現地発生土の粒度分布

#### 4. 圧縮強度試験結果

本研究における配合試験の配合ケースと圧縮強度試験結果を表-2、3に、砂防ソイルセメントの目標強度と配合強度を表-4に示す。INSEM工法の場合、東竹沢地区の現地発生土であれば砕石なしの場合でもレベルⅡまでの強度が確認され、砕石を添加すればレベルⅢまでの強度が確認された。寺野地区の現地発生土で砕石なしの場合はレベルⅠ、砕石を添加すればレベルⅡまでの強度が確認された。ISM工法の場合、東竹沢地区の現地発生土であれば砕石なしでレベルⅡ、砕石ありでレベルⅢまでの強度が確認された。寺野地区の現地発生土であれば砕石なし、砕石ありのいずれの場合のレベルⅡまでの強度が確認された。

表-2 試験配合と圧縮強度試験結果 ( $\sigma_{28}$ )  
(INSEM 工法)

No	単位セメント量 (kg/m <sup>3</sup> )	単位加水量 (kg/m <sup>3</sup> )	砕石添加量 (%)	圧縮強度(N/mm <sup>2</sup> )	
				東竹沢	寺野
1	100	0	0	0.61	0.37
2	200			1.22	0.87
3	100	25	0	0.67	0.22
4	200	50		2.34	0.61
5		0		1.37	0.32
6		12.5 (25)*	25	1.65	1.12
7		25 (50)*		1.53	0.48
8		0		1.70	1.77
9		12.5 (25)*	50	3.28	1.36
10		25 (50)*		4.02	1.12
11		0		2.30	1.28
12		25 (50)*	25	3.34	1.94
13		50 (100)*		3.49	1.27
14	200	0		2.55	2.23
15		25 (50)*	50	5.75	3.99
16		50 (100)*		7.32	3.44

表-3 試験配合と圧縮強度試験結果 ( $\sigma_{28}$ )  
(ISM 工法)

No	単位セメント量 (kg/m <sup>3</sup> )	単位加水量 (kg/m <sup>3</sup> )	砕石添加量 (kg/m <sup>3</sup> )	圧縮強度(N/mm <sup>2</sup> )	
				東竹沢	寺野
1	200	515		3.04	1.51
2	250	504		3.95	2.15
3	300	494	0	4.73	3.29
4	350	491		6.00	3.65
5		462	300	5.46	2.98
6		396	600	7.58	3.71
7		454	300	6.95	4.55
8		388	600	9.24	5.46

\* ; ( ) 無しは寺野地区の現地発生土に対する加水量  
( ) 内は東竹沢地区の現地発生土に対する加水量

表-4 目標強度レベルと配合強度

砂防ソイルセメントの活用用途	目標強度レベル	目標強度	配合強度 INSEM 工法 (強度割増係数 k=1.50)	配合強度 ISM 工法 (強度割増係数 k=1.97)
盛土材等	I	0.5N/mm <sup>2</sup> 以上	0.75N/mm <sup>2</sup> 以上	0.99N/mm <sup>2</sup> 以上
基礎地盤等	Ⅱ	1.5N/mm <sup>2</sup> 以上	2.25N/mm <sup>2</sup> 以上	2.96N/mm <sup>2</sup> 以上
構造物内部等	Ⅲ	3.0N/mm <sup>2</sup> 以上	4.5N/mm <sup>2</sup> 以上	5.91N/mm <sup>2</sup> 以上

#### 5. おわりに

芋川流域の砂防工事においては、その必要性から現地発生土の改良、利用が大きな課題となっていたが、その現地発生土の粒度が非常に細かく、砂防ソイルセメントとしての適用範囲が未知数であった。これに対し現地発生土を用いた材料試験、配合試験を行った結果、砂防ソイルセメントとしての適用の可能性が確認された。また一方で、現地発生土の品質のばらつきにより砂防ソイルセメントの品質もバラツクことが懸念されることから、今後は現場レベルでの現地発生土と砂防ソイルセメントの品質を確認、把握し、データとして蓄積し、今後の施工における品質管理のための基礎資料とする必要があると考えられる。

参考文献) 砂防ソイルセメントガイドライン：砂防ソイルセメント活用研究会編