

選択的摩耗を再現可能な代替摩耗試験法の開発

Development of replaced test methods which can reproduce selective abrasion

○西尾 拓朗*, 松本 拓 **, 小嶋 啓太***, 上野和広****, 佐藤 周之*****, 長束 勇*****

NISHIO Takuro, MATSUMOTO Takumi, UENO Kazuhiro, KOJIMA Keita, SATO Shushi, NATSUKA Isamu

1. はじめに

現在、我が国において農業用施設の老朽化や劣化による機能低下が深刻化している。

本研究では、農業用水路の劣化要因の一つである選択的摩耗に注目した。現在、水砂噴流摩耗試験が補修材の耐摩耗性評価試験とされているが、試験機が国内に一基しか存在しないため、補修材の迅速な評価に応えられない状況にある。そこで本研究では、ASTM 規格のサンドブラスト装置を用いた試験による水砂噴流摩耗試験の代替性について検討した。

2. 実験の概要

各種補修材を対象に、水砂噴流摩耗試験とサンドブラスト試験を実施した。試験機の代替性は、材料の耐摩耗性の評価が両試験間で一致するか否かで評価した。異なる2つの試験間での耐摩耗性の比較には、JIS モルタル（以下、JIS）に対する平均摩耗深さの比率（相対比率）を用いた。

2.1 使用した補修材

試験は、試験1と試験2の2回行った。補修材数は試験1で11点、試験2で4点である。なお、試験1のサンドブラスト試験では、JISを含め水砂噴流摩耗試験で使用した補修材（材齢28日）を長期材齢（最低でも約60日以上）となった状態で使用した。試験2では材齢28日で統一して試験を行った。また、摩耗面は試験1で型枠上面、試験2で型枠底面とした。

3. 結果と考察

試験1と試験2の各補修材の平均摩耗深さと試験時間をそれぞれ **Table1** と **Table2** に示す。また、両試験間で相対比率を比較した結果を **Fig.1** と **Fig.2** に示す。直線 $y=x$ 上付近にプロットされた補修材については、両試験で選択的摩耗に対する耐摩耗性を評価しているものとする。以下に詳細な考察を示す。なお、**Table2** 中の※4,2 は試験1の補修材 No.4,2 を試験2で再試験したものを指す。

3.1 試験1

Table 1 で、養生日数28日時点で行った水砂噴流摩耗試験と、長期材齢状態で行ったサンドブラスト試験を比較すると、水砂噴流摩耗試験で特に耐摩耗性が低かった補修材 No.2,4 は、サンドブラスト試験では JIS との耐摩耗性の大小関係が逆転した。これは、初期材齢時の強度が弱いほど長期材齢時の強度発現が大きくなるセメント系材料の性質によるものだと考えられる。また、No.11 は水砂噴流摩耗試験では相対比率が1未満だが、サンドブラスト試験では1を超過している (**Fig.1**)。No.11 を観察すると、摩耗面に大量の空隙が見られた。このことから、No.11 では水砂噴流摩耗試験時に噴射された水が空隙内に進入し、その水が砂による摩耗作用を緩衝したため、水砂噴流摩耗試験ではサンドブラスト試験よりも相対比率が小さくなったと考えられる。

*島根県庁, Shimane Prefectural Office

**鳥取大学大学院連合農学研究科, The United Graduate School of Agriculture, Tottori University

***中道コンクリート株式会社, Nakamichi Concrete Co.Ltd.

****島根大学, Shimane University

*****高知大学, Kochi University

*****島根大学名誉教授, Emeritus professor in Shimane University キーワード：選択的摩耗

Table 1 平均摩耗深さ(試験 1)
Average abrasion depth (Test1)

No	平均摩耗深さ [mm]			
	水砂噴流摩耗試験		サンドブラスト試験	
	10[h]		10[s]	
	JIS	補修材	JIS	補修材
1	4.34	2.89	0.895	0.569
2	3.26	5.83	0.825	0.739
3	3.62	2.85	0.859	0.618
4		3.86		0.633
5	4.1	2.65	0.86	0.537
6		1.77		0.402
7	4.32	4.07	0.832	0.496
8	3.51	3.31	0.791	0.709
9		2.63		0.671
10	4.19	4.3	0.749	0.767
11	4.18	2.81	0.835	0.983

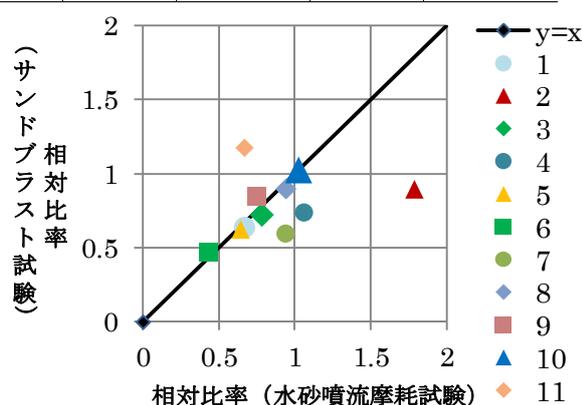


Fig.1 両試験間での相対比率の比較(試験 1)
Comparison of abrasion depth ratio between two kinds of test (Test1)

3.2 試験 2

試験 2 では、No.2 の相対比率が水砂噴流摩耗試験とサンドブラスト試験で異なった (Fig.2)。これは、粒径の大きい骨材が摩耗面に密集していたためと考えられる。サンドブラスト試験では、研磨材である酸化アルミニウムが試験体へ直接噴射されるため、水砂噴流摩耗試験と比較して骨材の摩耗が進行しやすい。そのため、水砂噴流摩耗試験に比べてサンドブラスト試験の相対比率が大きくなったと考えられる。

Table 2 平均摩耗深さ(試験 2)
Average abrasion depth (Test2)

No	平均摩耗深さ [mm]			
	水砂噴流摩耗試験		サンドブラスト試験	
	10[h]		30[s]	
	JIS	補修材	JIS	補修材
1	3.19	4.25	1.13	1.39
2		2.81		1.29
3(※4)		3.53		1.31
4(※2)		4.8		1.52

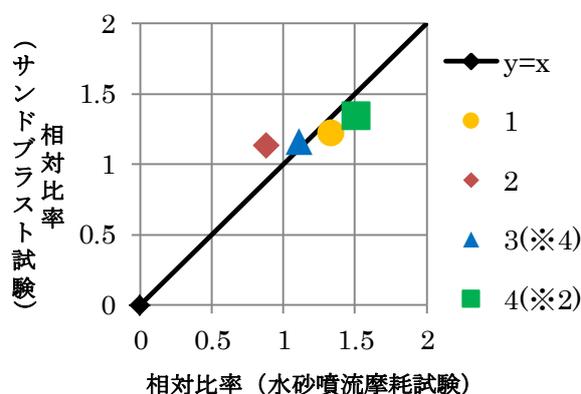


Fig.2 両試験間での相対比率の比較(試験 2)
Comparison of abrasion depth ratio between two kinds of test (Test2)

4. まとめ

両試験の相対比率が異なる要因には、補修材の空隙量、骨材の粒径、骨材の密度の影響が考えられる。サンドブラスト法による代替性を明らかにするには、これらの要因についてさらに検討を行う必要がある。

参考文献

- 1) 農林水産省 HP 開水路補修・補強工事マニュアル
http://www.maff.go.jp/j/nousin/sekkei/kaisuiro_manual/pdf/3you.pdf
- 2) 藤野ら (2016) : 卒業論文「水砂噴流摩耗試験を代替する試験法の開発に関する研究」
- 3) 小嶋ら (2016) : 第 71 回農業農村工学会 中国四国支部講演会 講演要旨集「サンドブラスト法における研磨材の粒径の違いが耐摩耗性の評価結果に及ぼす影響」, pp.70-72