

生コンスラッジ乾燥微粉末を用いたソイルセメントのソイル柱列式連続壁への有効利用

三和石産(株) 正会員 ○大川 憲
ジェコス(株) 後藤 健治 丸崎 康治
東海大学 正会員 笠井 哲郎

1. はじめに

現在,建設産業に関わる主要な建設副産物である生コンクリート工場で発生する戻りコンクリート(以下,戻りコンと称す)は,国土交通省の調査によると,平成17年時点で生コンクリート出荷量の約1.6%であり,また,その再生利用がほとんど進んでいないことが報告されている.著者らはこれまでに,コンクリート施工時に生ずる戻りコンや生コンプラントおよびアジテータ車の洗浄時に発生する生コンスラッジを脱水後,乾燥粉碎処理した微粉末(以下,DSPと称す)が普通ポルトランドセメントの4~5割の強度発現を有すること等から,ソイル柱列式連続壁(以下,ソイルセメント壁と称す)の施工におけるソイルセメントへのDSPの結合材としての有効利用について室内および現場実施施工を行い,報告した^{1),2)}.

本研究では,新たに土質状況が異なる現場実施施工を行い,ソイルセメントへのDSPの有効性について再検討した.

2. 実験概要

2.1 使用材料および配合

表-1に使用材料を示す.各現場においてDSPの物性は,密度2.58~2.74g/cm³,比表面積7,730~8,860cm²/gのものを用いた.高炉セメントB種とベントナイトについては同様のものを使用した.表-2に現場での配合表を示す.

2.2 現場概要

表-3に現場条件を示す.今回,現場実施施工を行ったA~C現場は東京都内であり,それぞれ現場におけるソイルセメントの一軸圧縮強度の管理目標値は,500kN/m²(材齢28日)以上であった.

2.3 DSPのソイルセメント用材料としての評価試験

DSPをソイルセメント壁に注入するセメントペーストの材料として,セメントの一部およびベントナイトを置換した場合について,ソイルセメントの一軸圧縮強度試験(JIS A 1216),フロー試験(JHS A 313-1992),JPロート試験(JSCE-F 531-2010)を行った.また現場プラントから採取したセメントペーストを用いたJAロート試験(JSCE-F 531-2010)を行った.

3. 実験結果および考察

3.1 DSPのソイルセメント用材料としての評価試験結果

図-1にソイルセメントの一軸圧縮強度試験結果を示す.全ての現場において材齢28日で現場管理目標値500kN/m²以上となった.ただしA現場においては通常配合に比べ,DSP配合の圧縮強度が小さくなり,B

表-1 使用材料(セメントペースト)

種 類	高炉セメントB種	ベントナイト	スラッジ微粉末		
			A現場	B現場	C現場
密度 g/cm ³	3.04	2.50	2.74	2.58	2.60
比表面積 cm ² /g	3780	—	7730	8820	8860
記 号	BB	Ben	DSP		

表-2 配合表(セメントペースト)

現場	配合	対象土1m ³ 当り (kg/m ³)					
		BB	Ben	DSP	W	W/C	W/(C+DSP)
						%	%
A現場	通常配合	260	5	0	527	203	203
	DSP配合	240	0	40	557	232	199
B現場	通常配合	280	10	0	725	259	259
	DSP配合	260	0	40	700	269	233
C現場	通常配合	280	15	0	672	240	240
	DSP配合	220	0	60	550	250	196

表-3 現場条件

現 場	削孔径(mm)	削孔長(m)	土 質 柱 状 図 (%)		
A現場	φ 650	16.0	埋 土	礫まじり砂質土	粘土シルト系
			21	51	28
B現場	φ 850	23.0	粘土シルト系	砂礫系	土 丹
			54	19	27
C現場	φ 650	15.5	埋 土	粘土系	砂礫系
			4	66	30

キーワード 戻りコンクリート, スラッジ微粉末, ベントナイト, ソイル柱列式連続壁, 一軸圧縮強度

連絡先 〒252-0823 神奈川県藤沢市菖蒲沢 710 三和石産(株)テストング事業部 TEL 0466-48-5515

現場、C現場はDSP配合の強度が大きくなった。これらは、DSP配合の $W/(C+DSP)$ が小さく、DSPが強度発現に寄与したものと思われる。また各現場における土質柱状図より、地盤状況に応じて、強度の値が異なることが確認できた。

図-2 にソイルセメントのフロー試験結果を示す。B現場、C現場ともに通常配合に比べ、DSP配合はフロー値が小さくなった。これらは、DSP配合の $W/(C+DSP)$ が小さく、DSP比表面積が大きいため、フロー値が小さくなったものと思われる。

図-3 にソイルセメントのJPロート試験結果を示す。B現場では、通常配合に比べ、DSP配合は流下時間が長くなった。またC現場ではDSP配合は粘性が大きいため、測定を行うことができなかった。これらは、DSP配合の $W/(C+DSP)$ が小さく、DSP比表面積が大きいため、流下時間が長くなったものと思われる。これにより、材料分離によるH型鋼材建込時の影響は少ないものと思われる。

図-4 に現場プラントから採取したセメントペーストによるJAロート試験結果を示す。B現場、C現場ともに通常配合に比べ、DSP配合は流下時間が長くなった。これらは、DSP配合の $W/(C+DSP)$ が小さく、DSP比表面積が大きいため、流下時間が長くなったものと思われるが、JPロート試験結果よりもJAロート試験結果は対象土の影響を受けないため、より明確にDSPが粘性に寄与していることが確認され、材料分離抵抗性が付与されているものと考えられる。

3.2 現場の施工性

各現場においてDSP配合では、通常配合に比べそれぞれの試験結果から粘性が大きくなったため、特にソイルセメント壁の実施工においてH型鋼材の建込時の影響が懸念されたが、各現場とも通常配合で行った場合と同様の施工性が確認できた。その他に現場プラントから圧送されるセメントペーストについても、通常配合と同様の施工性であることが確認できた。

4. まとめ

各現場において、DSP配合はソイルセメント壁の管理目標値以上であった。また基準配合よりDSP配合は粘性が大きくなったが、現場での施工性には影響がないことが確認された。よって、DSPはソイルセメント壁におけるセメントの一部およびベントナイトの代替材料として使用し、ソイルセメント壁へ有効利用することが可能であると考えられる。

参考文献

- 1) 宮本勇馬, 大川憲, 他: 生コンスラッジ乾燥微粉末を用いたソイルセメント壁の現場実施工, 第40回土木学会関東支部技術研究発表会, V-14, 2013.3
- 2) 大川憲, 笠井哲郎, 他: 生コンスラッジ乾燥微粉末のソイルセメント壁への適用, 土木学会年次学術講演会, Vol.5, No.545, pp.1089-1090, 2012.9

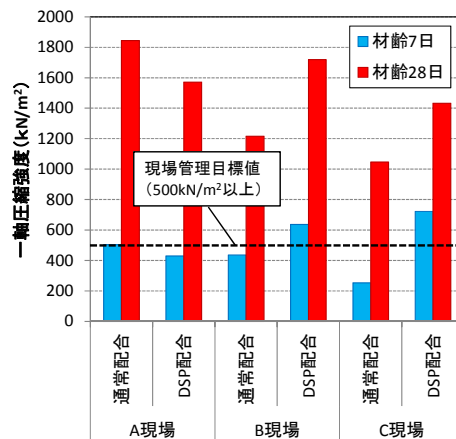


図-1 一軸圧縮強度試験結果

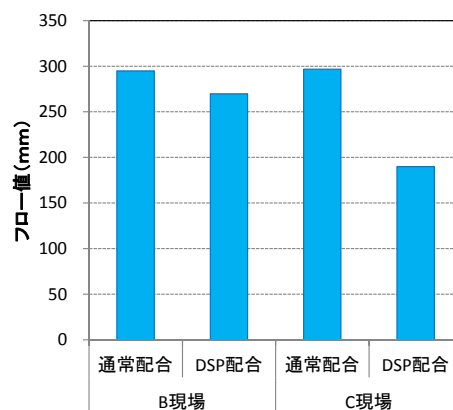


図-2 フロー試験結果

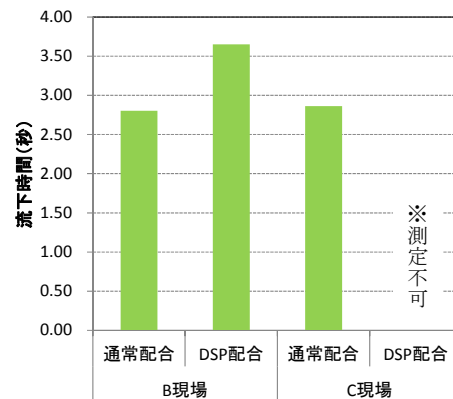


図-3 JPロート試験結果

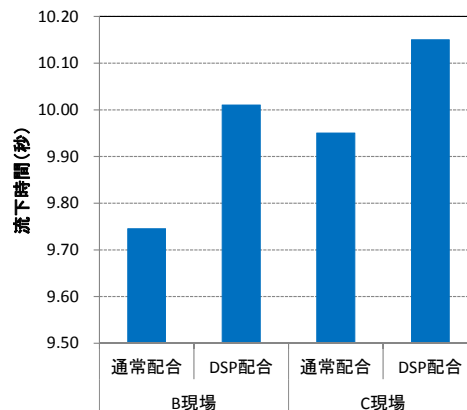


図-4 JAロート試験結果