

変位低減型深層混合処理工法 施工効率の改善に向けた実証実験（その4）
－ CDM-LODIC 排土式2軸大径工法 配合試験 －

あおみ建設株式会社 正会員 ○大古利 勝己 高橋 強
株式会社テノックス 正会員 又吉 直哉 河合 拓也

1. はじめに

変位低減型深層混合処理工法（CDM-LODIC 工法、以下 LODIC 工法）の更なる効率化を図るため、従来の2軸φ1,000mm（改良面積 1.50m²）から2軸φ1,600mm（改良面積 4.02m²）と大径化して実証実験を行った。攪拌翼の抵抗増加にともなう速度の低下が考えられたため、貫入時に補助水を用い地盤の流動化を促進することで、貫入速度を確保するように施工した¹⁾。事前に行う通常の室内配合試験では、地盤から採取した試料にセメントスラリーを混合することから、補助水を考慮した試験方法にはなっていない。そのため、ここでは追加の配合試験を行い、補助水の供給が改良効果に及ぼす影響について検討した。

2. 配合試験方法

補助水を考慮する試験方法には2種類の試験方法が考えられる。「方法Ⅰ」は、規定量の試料土と補助水を混合させる一次攪拌を行い含水比調整試料土を作成し、次に二次攪拌としてセメントスラリーを混合する方法であり、「方法Ⅱ」は、規定量の補助水および規定配合の配合水量から水セメント比を見直した換算水セメント比のセメントスラリーを、規定量の試料土と混合攪拌することで改良土供試体を作成する方法である（図-1 参照）。
しかしながら、JGS 0821-2000（安定処理土の締固めをしない供試体作製方法）に準じて行う配合試験方法では、試料土とセメントスラリーの練混ぜ時間の基準はあるが、試料土と補助水の練混ぜ基準はないので、今回は試料土と換算水セメント比のセメントスラリーを練混ぜる「方法Ⅱ」で改良土供試体を作成し追加配合試験を行った。

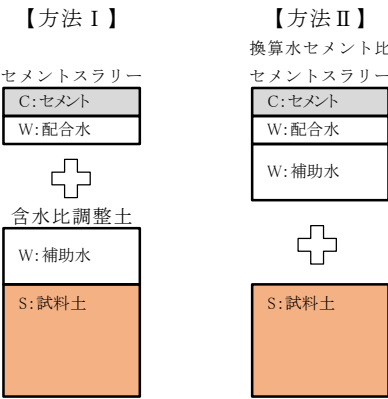


図-1 改良土供試体作成方法

3. 追加配合試験結果

実証実験では、貫入時の施工速度は0.7m/分を、補助水供給量はケース4で143ℓ/m³、ケース5で71.5ℓ/m³で施工したので、追加配合試験では補助水の添加量を143ℓ/m³を最大とし、107ℓ/m³、71.5ℓ/m³、補助水無しの4種類を比較対象とした。

また、セメント添加量は各層ともに実証実験の添加量115kg/m³に合わせ、規定配合の配合水量に補助水量を加えたセメントスラリーを作成し追加の室内配合試験を行った。

なお、As2層は先端処理区間となり貫入時にセメントスラリーを供給し、補助水を供給してないので対象から除外した。

表-1に、追加配合試験結果を示す。As1層、Ac1層ともに補助水量が増加し、セメントスラリーのW/Cが大きくなると一軸圧縮強さは減少する結果となった。

表-1 追加配合試験結果

No	W/C	対象層	添加量 (kg/m ³)	補助水量		換算 W/C	一軸圧縮強さ (kN/m ²)	
				(ℓ/分)	(ℓ/m ³)			
1	1.00	As1	115	0	0	1.00	1950	
2				300	107	1.93	1050	
3				400	143	2.24	889	
4		Ac1		0	0	1.00	3340	
5				200	71.5	1.62	2350	
6				400	143	2.24	1910	

キーワード 排土式 CDM 深層混合処理工法 変位低減 大径 室内配合試験

連絡先 〒108-8430 東京都港区海岸三丁目18-21 あおみ建設(株)地盤改良部 TEL:03-5439-1021

4. 配合試験結果

表-2 に実証実験での実測データと換算 W/C を示す。補助水とセメント量は、各杭の実際の貫入引抜き速度および流量計から計測した貫入時の補助水量と引抜き時のセメントスラリー注入量より算出し、W/C に換算した。

表-2 実測データと W/C

表-2a As1 層

	強度 kN/m ²	補助水 kg/m ³	セメント kg/m ³	換算 W/C
ケースA	1192	145	118	2.23
	727	148	118	2.26
	515	148	117	2.27
	817	146	140	2.05
ケースB	492	73	117	1.63
	583	73	116	1.63
	689	84	116	1.73
	609	85	117	1.73

表-2b Ac1 層

	強度 kN/m ²	補助水 kg/m ³	セメント kg/m ³	換算 W/C
ケースA	1233	149	120	2.25
	1651	145	119	2.22
	866	141	120	2.18
	2196	148	118	2.26
	2126	127	117	2.09
ケースB	791	72	116	1.63
	836	72	116	1.63
	2033	72	116	1.63
	2595	72	133	1.55

図-2 に一軸圧縮強さと換算 W/C の関係を整理した。現場目標強度は現場/室内比 (1/3) より、追加室内配合強度の 1/3 とした。

ケース 4 は 1430/m³ (換算 W/C 2.24)、ケース 5 は 71.50/m³ (換算 W/C 1.62) が補助水の見積り値である。今回の実証実験では補助水供給量は一定で管理したため、貫入速度の増減により供給量にも多少の増減はあるが、As1 層と Ac1 層ともに目標付近で補助水が供給されていて、強度比はおおむね 1/1~1/3 の範囲であった。

5. 考察

ケース 4 と比較してケース 5 では、一軸圧縮強さのばらつきが大きい結果となった。ケース 5 はケース 4 よりも供給する補助水量は少ないが、引抜き速度を上げたため羽根切り回数が少なくなっている。

貫入時に供給された補助水は攪拌翼により原地盤と混合され流動化される。引抜き時には流動化した状態にセメントスラリーが注入されることとなり、補助水を供給することが攪拌効率に寄与したとも考えられる。また、Ac1 下層で、追加配合試験の一軸圧縮強さよりも高い結果があるのは補助水と羽根切り回数の影響の可能性も考えられる。

6. おわりに

今回は、事前配合試験結果の添加量と、実際に供給した貫入補助水量の実証実験結果を踏まえた追加配合試験を行うことで強度と換算 W/C の関係を整理した。

現場強度は、W/C を高く設定した追加配合試験結果のおおむね 1/1~1/3 の範囲になっていることから、室内配合試験で補助水を考慮した試験を追加することで品質管理を行うことが可能と考えている。

しかしながら、今回の試験では補助水供給層によってはばらつきが大きい箇所もあった。現段階では、このばらつきを評価するには試料数が不足しているので、さらなる検討が必要である。

参考文献

- 1) 又吉他：変位低減型深層混合処理工法 施工効率の改善に向けた実証実験（その3）—CDM・LODIC 排土式2軸大径工法 結果と考察—、第73回土木学会年次学術講演会、2018

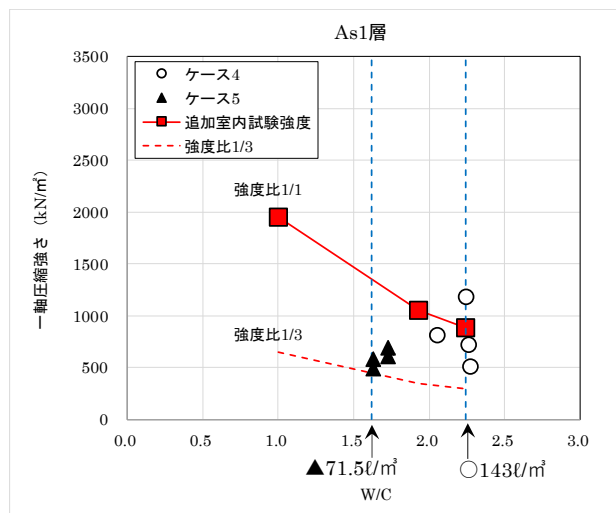


図-2a As1 層

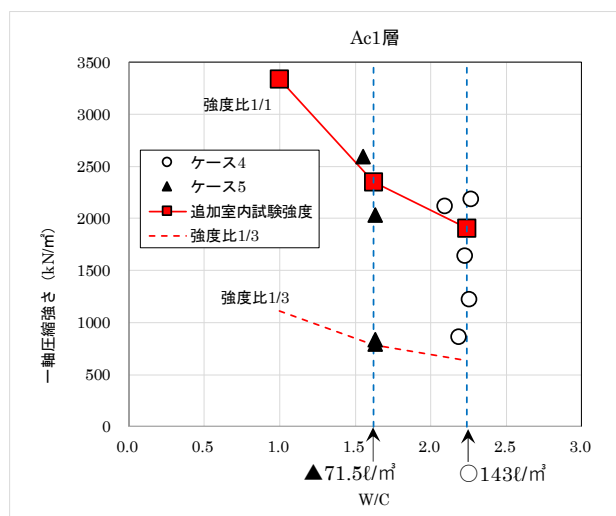


図-2b Ac1 層

図-2 強度と換算 W/C の関係