

へドロ状軟弱土の固化処理に関する研究

棚 鴻池組 正員 三浦重義  
 同 同 国松勝一  
 同 同 ○野口真伸

1. まえがき

河川・港湾等にたい積する数種のへドロについて、「しゅんせつして陸上に取り出し、凝集剤添加により脱水して固化させる」処理方法に関する基礎実験結果を発表したが、<sup>(1)</sup>  
 1)へドロ中にPCB等の有害物質がある 2)現地の状況によりへドロたい積地盤上を道路等にするとした場合には原位置での固化が要求されることがある。そこでいくつかのへドロに対して種々の硬化剤の適応性を調べるために、固化物の強度測定・溶出水の試験等を行い、さらに実施工を考慮して試作した装置を用い固化実験を行った。

2 硬化剤についての室内実験

(1) Aへドロ

へドロの性質を表-1、硬化剤の種類と配合を表-2に示す。実験方法は、上記の各配

表 - 1

実験前含水比	154%
比 重	2.62
有機物質質量	9.2% (強熱減量法)
pH	8.0
LL	92.5%
PL	34.0%

表 - 2

№1	A=水ガラス50cc+水50cc B=セメント50gr+水33cc	AとBを同量に混合したものをへドロ量の50% (容量比)
2	石灰系A 50gr+水33cc	へドロ量の50% (容量比)
3	石灰系B 50gr+水33cc	"
4	セメント 50gr+水33cc	"
5	セメント 45gr) 消石灰 5gr)+水33cc	"

表 - 3

合のへドロ+硬化剤をビーカー内で混合攪拌し、ポリ深皿シャーレーに入れ、これを2日間空中養生し、固化程度をセメント凝結用針貫入試験により調べた。

№	固化程度		水浸水の pH				溶出PCB量	水浸後の状態
	1日後	2日後	1週目	2	3	4		
1	◎	◎	11.05	10.93	11.08	10.80	————	一部溶ける
2	○	◎	11.24	9.12	8.99	8.65	————	強度低下なし
3	○	◎	12.25	11.51	10.98	10.35	0.005 ppm	"
4	○	◎	11.70	10.40	10.54	10.35	0.001 ppm	"
5	×	×	12.15	12.00	12.08	12.09	————	7日後固化程度○ 7日後水浸開始 強度低下なし

その後シャーレーから取り出し、ビーカーに入れて水中養生し1週間ごとに水をかえpHを測定した。また№3と4の初期1週間の水を分析し含有されるPCB量を測定した。これらの結果を表-3に示す。

表 - 5

(2) Bへドロ

表 - 4

実験前含水比	152%
有機物質質量	15% (強熱減量法)
pH	7.2

№	硬化剤と添加量(重量比)	固 化 状 態	水浸後の状態
1	セメント 30%	6日後やや○	やや強度低下
2	石灰系A 30%	3日後 ○	強度低下なし
3	生石灰 30%	1時間後○(劣化劣)	崩壊する
4	生石灰10%+セメント15%	7日後 ×	————
5	生石灰10%+石灰系A 15%	7日後 ×	————
6	生石灰20%+セメント15%	15時間後○(劣化劣)	崩壊する
7	生石灰20%+石灰系A 15%	15時間後○(劣化劣)	崩壊する

性質を表-4、硬化剤の配合および実験結果を表-5に示す。

(3) Cへドロ

性質を表-6、硬化剤の配合および実験結果を表-7に示す。

表-6

実験前含水比	12.2%
比 重	4.39
p H	8.5
L L	83.9%
P L	56.3%

表-7

№	硬化剤と添加量(重量比)	$\sigma_7$ (kg)	$\sigma_{28}$	水浸後の状態
1	セメント 5%	0.50	0.60	強度低下なし
2	" 10%	1.28	2.95	"
3	" 15%	1.68	8.90	"

### 3. ヘドロ状粘土に対する屋外実験

硬化剤をヘドロに均一に混合する装置として下端にノズルをもつロッドを用い、表-8の各性質をもつ南港粘土を実験試料として使用し、 $\phi = 150 \text{ cm}$ 、 $h = 118 \text{ cm}$ のタンクに入れ、これにロッドを差し込む。つぎにノズルから硬化剤(セメント分散液)を高压で噴射させながら、ロッドを回転させつつ一定速度で引き上げた。注入後2・4・6日目にコーンペネトロメーターによる $q_c$ の測定およびコア採取後 $q_u$ の測定を行った。注入条件を表-9、結果を表-10に示す。

表-8

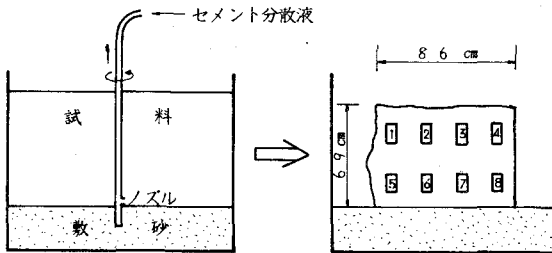
実験前含水比	9.2%
比 重	2.686
単位体積重量	1.48 t/m <sup>3</sup>
L L	75.7%
P L	29.4%

表-9

ノズル回転数	20 rpm
ノズル引き上げ速度	2.4 cm/min
噴 射 圧	5.0 kg
ノズル径	3.0 mm
セメント分散液濃度	W/C = 200%
注 入 長	6.6 cm
注 入 量	100.0 g

表-10

供試体 №	含水比 (%)	単位体積重量 (g/cm <sup>3</sup> )	一軸圧縮強度 $q_{u9}$ (kg)
1	100.0	1.38	1.45
2	97.9	1.40	1.56
3	97.5	1.38	0.68
4	99.3	1.39	1.31
5	92.7	1.44	1.60
6	93.1	1.37	1.41
7	90.8	1.42	1.45
8	82.2	1.44	0.99



### 4. あとがき

以上の実験結果から、1)目標とする強度が出現すること 2)水浸を受けた場合に強度低下のないこと 3)有害物質が溶出しないこと等の条件を満足させるためには、それぞれのヘドロに最適な硬化剤の種類と量を選ぶ必要のあることが判った。実験装置については、現在自動式のものを作製し実験中であり、ヘドロの性状に応じて均一な固化体をつくるために最適なノズル径・噴射圧・引き上げ速度等を求め、これを連続して施工することにより広範囲の均一な固化が可能になると思われる。

#### 参考文献

- (1) 野口・榎本・新田：“ヘドロ状軟弱土の脱水機構に関する研究” 土木学会第29回年次学術講演会， 1974