

鹿島 関東支店

○正会員 野村隆昌

水谷 仁

山留め工法による既設擁壁の撤去並びに擁壁基礎杭(松杭 $L=5.5\text{m}$ 、末口 $\phi 210\text{mm}$ 、約750本)の引抜き・埋戻し工事に伴い、今回は安全で迅速な施工性を有し、種々の要求品質を満たす低強度のソイルセメントスラリーを置換材として採用し、良好な結果が得られたので新しい活用事例として報告する。

1. はじめに

近年、現地発生土に水及びセメント系固化剤を混合し、所定の強度、透水特性等を有した人工基礎地盤材料が重要構造物の埋戻し材として適用される事例が急増しており、その優れた特性が高く評価されている。しかし、今回紹介するものは、今までの材料と比べ比較的低強度であり、強度特性、適用性など従来のものとは幾分異なる事から、新しい活用方法として位置付けられ、将来的に広範囲の土木建築工事分野での適用が期待される。

2. 工事概要及び要求品質について

擁壁の構造及び土留壁との状況を図-1に示す。擁壁の基礎杭としては松杭が横方向に $\phi 600\sim 900\text{mm}$ で5本、縦方向に $\phi 750\text{mm}$ で合計750本打設されており、これらの松杭を撤去する事により土留壁内部の土が緩み(受働土圧の低減)、土留壁の安定性に影響を及ぼす事が懸念される。したがって、土留壁の受働土圧を確保するために、松杭撤去後、すみやかに、その内部を埋戻す事が必要となる。

なお、埋戻し材の要求品質としては、1)将来の土地利用(掘削、杭打等)に対して、支障のないものとする。すなわち、一軸強さ $q_u=5\text{kgf/cm}^2$ 以下を目標とする。2)施工時に地山と同程度の強度が期待できるもの。すなわち、充填1日後で一軸強さ $q_u=6\sim 9\text{tf/m}^2$ 程度の強度発現を目標とする。

3. 地盤の状況

当現場の土層断面図を図-1に示す。土層構成は上位より、砂質土を主体とした盛土、粘性土と砂質土で構成された上部有楽町層、主にシルトを主体とする粘性土で構成された下部有楽町層、以下は細砂を主体とする砂質土で構成されている。表-1に下部有楽町層の土質試験結果を示す。

4. ソイルセメントスラリー工法の提案

当初の計画時にも埋戻し材の1つとして候補になっていた安全性と施工性に富んでいるソイルセメントスラリーについて、その可能性について詳細に検討する事にした。

事前に、現場発生土を用いたソイルセメントスラリーの室内配合試験を実施し、

土粒子の比重	$\rho_s(\text{t/m}^3)$	2.654
自然含水比	$W_n(\%)$	70.6
湿潤密度	$\rho_t(\text{t/m}^3)$	1.571
液性限界	$W_L(\%)$	75.4
塑性限界	$w_p(\%)$	40.4
一軸圧縮強さ	(tf/m^2)	6.4~8.9(7.75)
変形係数	(tf/m^2)	140~289(221)

()内は平均値

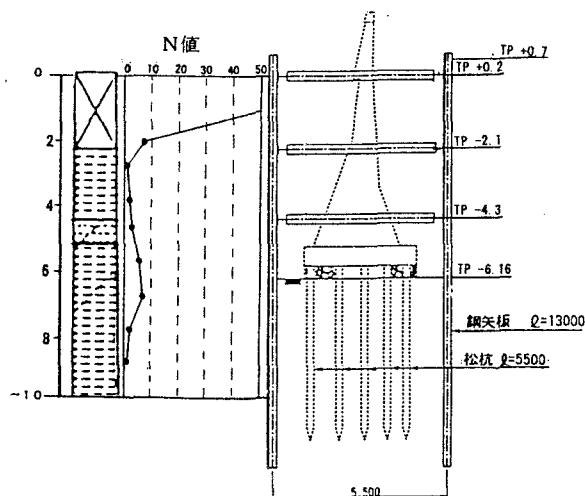


図-1 土層断面・擁壁構造図

その結果、最適な配合状態において、先の要求品質を確保する可能性がある事を確認した。

その後、現場にて実プラントを用いて混合攪拌機械の相違、発生土のバラツキ等を考慮した現場試験練りを実施し、最終的に表－2に示す標準配合を設定した。

5. 施工概要

現地発生土(レキ分を除く)に必要な水量を加え一次スラリーを作成する。なお、品質管理の方法としては土と水の容量管理及び一次スラリーの比重管理($\rho=1.38\text{g/cm}^3$)を実施した。セメントを混合・攪拌(10分間)して二次スラリーを作成し、適時、コンクリートポンプで圧送し、松杭引き孔内へ人力により充填する。

また、松杭引き時の、土留壁と切梁の挙動並びに施工上の安全を確保するために周辺地盤について随時計測を行い安全管理を実施した。

傾斜計の結果によると(図－2)、松杭の引き施工に伴って、床付け部を中心に地盤変形が進行している事がわかるが、最大変形量は23mm程度と少なく、鋼矢板の許容値内に十分納まっており、安全な施工状況であったものと考えられる。

6. 強度試験結果

強度試験については、現場採取した供試体を、室内にて所定日数毎に養生したものについて、一軸圧縮試験を実施した。また、コーン貫入試験も実施した。図－3に養生日数～一軸強さ q_u の関係を示す。図－3の試験結果から判断すると、2日養生で $q_u \approx 1.0\text{kgf/cm}^2$ 、10日養生で $q_u \approx 2.0\text{kgf/cm}^2$ と比較的早期に強度が発現しているものの、その後においては、ほぼ一定値となり、28日養生においても $q_u=2.4\text{kgf/cm}^2$ とほとんど強度が増加していない事がわかる。これは早強セメントを使用した事、及びセメント量とスラリーの適性配合によるものと思われる。なお、この程度の強度($\sigma_{28}=2.4\text{kgf/cm}^2$)であれば、一般の土に換算すると“固結したローム”程度の値であるため、再掘削時においては、特に問題にはならないものと判断される。

7. あとがき

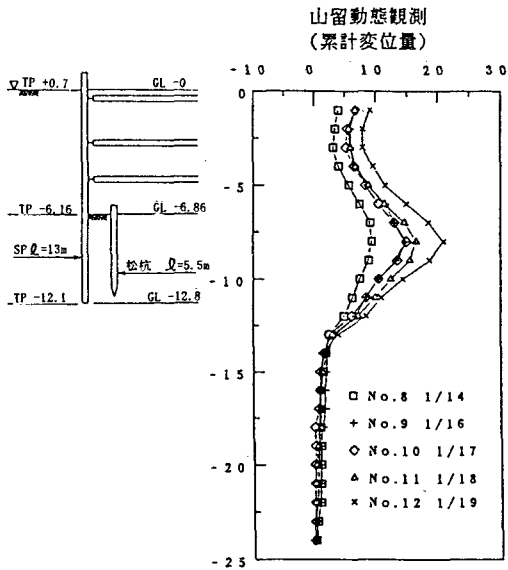
以上、松杭の引き跡の埋戻し材として低強度のソイルセメントスラリーを用いた施工事例について報告した。本文でも述べたように、要求品質に対する強度特性もさることながら、注入ホースで人力施工できる容易な施工性、並びに安全性は工期短縮に大いに寄与できたものと思われる。

表－2 標準配合表

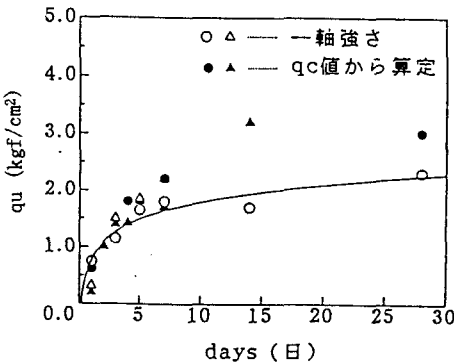
	セメント	発生土	水	計
重量(kg)	180	733	466	1379
容積(ℓ)	69	465	466	1000

セメント：早強セメント

発生土：土(432kg)+水(302kg), $G_s=2.65$



図－2 傾斜計測定結果



図－3 強度試験結果