

44. 「深層混合処理工法」による施工例

不動建設(株) 阿久津 英智 松沢 諭

1. まえがき

われわれが軟弱地盤処理工法を選択する場合常に考えねばならないことは、どの工法がより安価でより速く、(より高い)目標強度に達する工法であるかということである。このような工法に対する要請の限界は年々高くなり、また近年になり、当然の要求であるが、施工時あるいは施工後公害の発生しない工法の出現が望まれてきた。深層混合処理工法は、このような要求を受け入れるべく運輸省港湾技術研究所で開発された新しい軟弱地盤処理工法である(特許番号 第716060号, 権利者 運輸省港湾技術研究所)。

この工法の基本原則(図-1)は、従来の道路、橋走路の路床、路盤等で行われてきたいわゆる表層処理のそれと同じである。つまり深層混合処理工法は、この原理を深層に適用し、生石灰と粘性土とを地盤中で強制攪拌混合し、地盤中に固結したパイルを造成する軟弱地盤処理工法であるといえる。

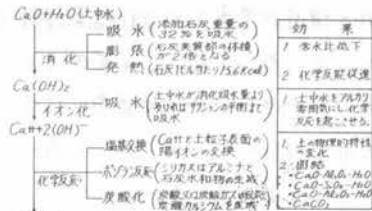


図-1 深層混合処理工法の基本原則

2. 処理工の土性

深層混合処理工法で処理された土の土性の変化を、物理的土性と力学的土性に分け説明する。

1) 物理的土性の変化

- a. 処理工の含水比は原地盤の含水比の約8割になる。
- b. 処理工のコンプラステンシーについては、粘性限界は低下し、塑性限界は増加し、その結果塑性指数は低下する。
- c. 湿潤単位体積重量は処理後もほとんど変化しない。

2) 力学的土性の変化

- a. 処理工の一軸圧縮強度は大幅に増加する(図-2)。ただし図からも明らかのように粘性土の種類によって強度にかかりの差がある。
- b. 圧密特性については活研で予備的実験を行っており¹⁾、それによると“石灰混合処理を行うことにより、土の体積圧縮係数は1/6となり、圧密速度は10倍に加速される。”としている。

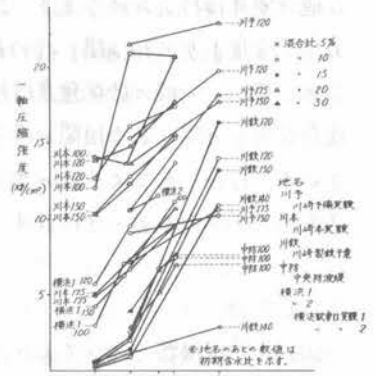


図-2 一軸圧縮強度-養生日数

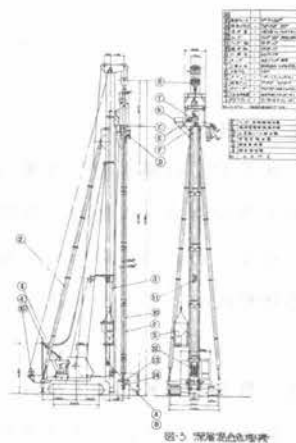
3. 施工機および施工手法

深層混合処理機(図-3)は上部本体、下部本体、油圧ユニットに分けられ、上部本体は、下部本体を駆動する油圧モーター、歯車減速機、回転駆換出器等を搭載する部分である。下部本体は、生石灰の通路となる打設管、攪拌翼に回転を伝える攪拌軸管により構成されており、この部分が地盤中に

貫入して石灰混合処理を行う部分である。生石灰の地盤中への供給は打設管先端部分に内蔵されているスクリュ-フィーダーにより行われる。油圧ユニットは、各油圧モーター、油圧シリンダー等を駆動する油圧ポンプ、三相交流誘導電動機、電磁制御盤、計測器盤、自記記録計より構成されている。

本機を用いて施工する場合の施工方法は次のとおりである。

- 1) 深層混合処理機を所定の位置に移動する。
- 2) 打設管④内を加圧し、攪拌翼③を回転させることにより地盤を攪乱しながら打設管を所定深度まで降ろす。
- 3) 打設管内を減圧しホッパー⑤から所定量の生石灰を投入する。
- 4) 打設管先端の蓋を開き、石灰供給用フィーダー②を始動させると同時に打設管を上昇させる。
- 5) 生石灰と粘性土とを攪拌翼により攪拌混合させながら処理パイルを所定長さ仕上げる。



4. 施工例

A水滌池建設に先だつ掘削工に関連して、掘削断面の安定をはかるため深層混合処理工法を施工した例を示す。掘削断面、原地盤の土性、改良範囲および改良仕様を図-4に示す。改良部分の処理後の強度 C_p 、置換率 a_s 、処理パイルのせん断強度 C_p 、原地盤粘着力 C_0 とから複合地盤の考え方を採り入れ次式で求めた。ここで処理パイルのせん断強度 C_p

$$C = a_s C_p + (1 - a_s) C_0$$

は、施工に先だち現地の土を採取し、室内

で混合比、養生日数を変化させた供試体を作成し、一軸圧縮試験により強度の発現過程を確かめ、経済性 (a_s) 、混合比 (a_w) 、工期(養生日数)等を考慮し決定した。これらの仕様は図-4中に示してある。施工後のパイル強度のチェックは、ダッチコーンと標準貫入試験により行った。標準貫入試験でチェックした一例を図-5に示す。これらの結果よりすると、深度方向に平均したコーン値 q_c は20% \sim 30%、平均N値 \bar{N} は10 \sim 12であり、 $C_p = 7\%$ を十分示している。

5. あとがき

以下に本工法の有する特徴を列記してあとがきとする。

- 1) 大きな改良効果が短期間に、しかも混合比、置換率をかえることにより容易に得られる。
- 2) 処理地盤の沈下がかなりてい減される。
- 3) 施工中の振動が全くない。
- 4) 施工管理システムが完備している。

参考文献 1) 奥村, 他(1974); 第9回土木工学研究発表会

2) 奥村, 他(1974); 港湾技術研究所報告 Vol.13 No.2

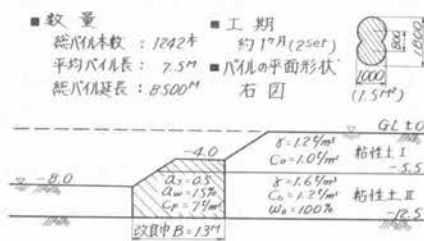


図-4 掘削断面、改良仕様

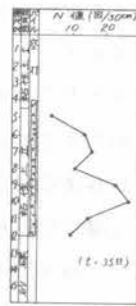


図-5 改良後パイルN値