

III-470

生石灰杭の打設による土留壁の挙動計測

西日本旅客鉄道(株) 正会員 武市 信彦

(株) 銭高組 正会員 森岡 周

大阪セメント(株) 正会員 ○黒田 実 後藤 年芳

(株) エステック 永田 泰之

1. はじめに

軟弱粘性土地盤の掘削土留工において、生石灰杭工法による地盤改良がしばしば用いられるが、掘削側の側圧増加による土留壁の変形を伴うため、都市部での近接施工等では問題になることがある。

今回、先行排土方式を併用した生石灰杭の施工に伴う土留壁の変形、側圧の挙動等を計測する機会を得たので報告する。

2. 工事概要

工事概要図を図-1に示す。当工事は大阪市都島区における大規模開削工事の一部であり、地盤はG.L.-9~19mまでN値0の粘性土地盤である。図-2に生石灰杭の配置図を示す。

また、当現場は市街地であり、生石灰杭施工時の周辺地盤・構造物への影響が懸念されたため、施工方法は、ケーシングの圧入に先立ち、同径のオーガスクリュウを用いて先行排土する方法とした。先行排土については、G.L.-10m以上は完全排土、それ以下は孔内土量の約半量の排土とした。

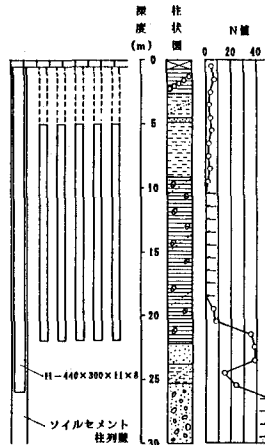


図-1 工事概要図

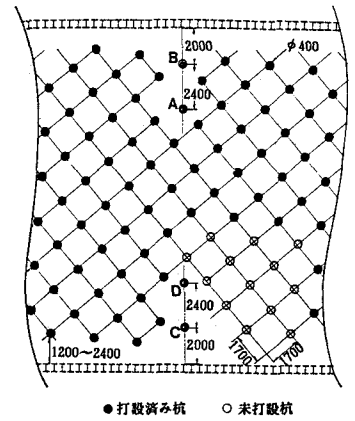


図-2 生石灰杭配置図

3. 計測概要

図-3に計測器の配置平面図示す。側圧測定用の土圧計は各測点の深度方向に5点配置した。

今回の計測では、施工期間全体を通じての計測管理に加えて、生石灰杭の打設による側圧増加の最大要因と先行排土による影響低減効果を把握するために、計測位置の最近傍の杭（図-2中の実験杭 A,B,C,D）を打設した時の変形・側圧の挙動を細かく調査した。表-1に生石灰杭の打設サイクルにともなう測定頻度を示す。なお、実験杭の打設順序はA→B→C→Dである。

4. 計測結果および考察

(1) 土留壁の変形

図-4、5に上り側土留壁の変位分布を示す。実験杭C,Dの打設前に15mm背面側に変形していたが、杭C,Dの打設により変形が増大し、全生石灰杭打設終了後には24mmの最大変位を示した。その後は収束の方向に向い、打設後28日では10mmとなった。下り側は最大変位21mmで、傾向は同様であった。

(2) 増加側圧

図-6に杭C打設時の側圧分布を示す。生石灰杭の打設に先立ち先行排土した時点で側圧は低減する。特に、完全に排土したG.L.-10m以上での低減割合が大きい。その後、ケーシングの圧入により側圧は増大す

表-1 測定頻度

計測項目	打設前	打設中		打設後			
	初期値	排土後	貫入後	引上中	直後	3日	7日
側圧	○	○	○		○	○	○
変位	○				○	○	○
応力	○	○		○	○	○	○

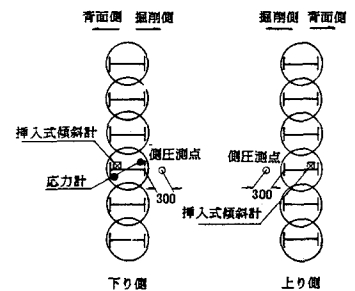


図-3 計測器配置平面図

る。これについては、G.L.-10m以深で増大割合が大きく、 9.6tf/m^2 (G.L.-15.5m)の側圧増が計測された。しかし、側圧の増加は一時的で、ケーシングの引上げ完了時には側圧は収束し、生石灰杭の打設前後における側圧増分は、杭Cの場合が最大で 7.6tf/m^2 であった。また、このような側圧の挙動は、他の実験杭についても同様であった。

図-7に上り側の実験杭打設後の側圧分布を示す。側圧の場合も、土留壁の変形と同様に、時間の経過とともに収束し、打設後28日ではG.L.-11.5mを除いて、ほぼ初期定常状態と変わらない値となった。

（3）増加側圧と変形の関係

実験杭打設時の増加側圧をモデル化したものを図-8に示す。この側圧を土留壁に作用させた場合の変位を弾性解法により求め、実測値と比較した。その際の土留壁背面側の水平方向地盤反力係数は、旧国鉄東一工要領¹⁾によることとし粘性土は $Kh=C/2$ 、砂質土は $Kh=N/32$ とした。

計算結果を図-9に示す。計算値は実測値に対して2倍近い値となった。これは、土留壁の曲げ剛性の評価や、あるいは文献²⁾の報告と同様に、増加側圧の平面的な分布形状と二次元計算モデルとの違いによるものと考えられる。

5. まとめ

今回の計測により得られた知見をまとめると以下のようになる。

①生石灰杭の打設により側圧を増加させる原因として、ケーシングの圧入、圧気送入、生石灰の反応による膨張などがあげられていたが、ほとんどがケーシングの圧入によるものである。

②先行排土により、側圧が一時的に低減されることや、完全に排土していない深度において、ケーシングの圧入により大幅に側圧が増大したことなどから生石灰杭の打設による周辺への影響低減には、先行排土が有効であることが確認できた。

今回の報告は、先行排土方式を用いて生石灰杭を施工した場合の一事例であるが、類似ケースの参考となれば幸いである。

【参考文献】1) 東京第一工時局：土木関係「仮設構造物設計要領」（案）1978 2) 石崎、吉本、大田、岸：深層混合処理工法施工時の山留鋼矢板の挙動計測 土木学会第42回年次学術講演会 pp816-817 1987

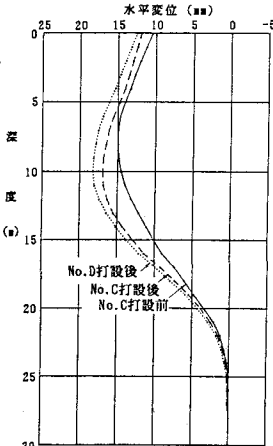


図-4 変位分布（打設中）

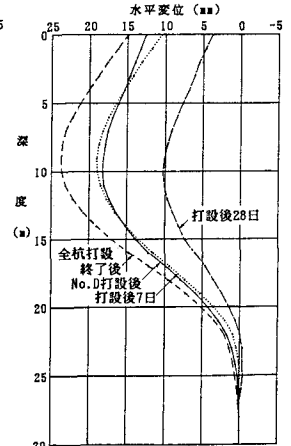


図-5 変位分布（打設後）

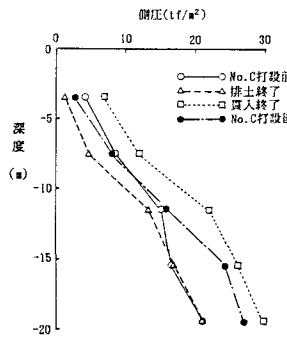


図-6 側圧分布（No. C打設中）

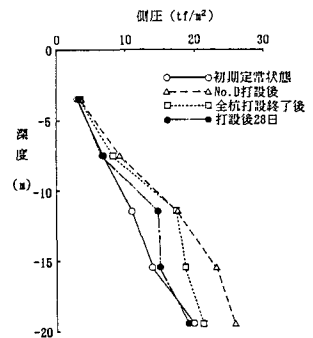


図-7 側圧分布（打設後）

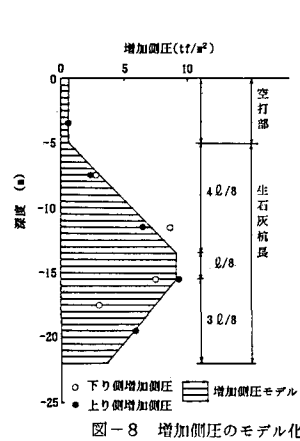


図-8 増加側圧のモデル化

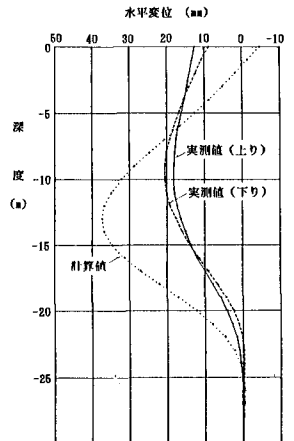


図-9 変位計算結果