

地中管押込み実験について

広島工業大学 正員 鈴木 健夫
広島工業大学 正員 ○島 重章

1. まえがき

従来の埋設工事はシートパイルを用いたオーフンカット工法が一般に行なわれていたが、道路交通に与える支障、パイル打設による騒音、近接建築物に与える被害などにより漸次この工法は困難となり、その上地下鉄、エ下水道その他地下埋設物相互間の交差が余儀なくされ、従来よりも深く構築せざるを得なくなってきたのが現状である。以上のような欠点に対処する方法とアシールド工法や地中管推進工法が考案され、近年この工法に対する認識が新たになり及んで、地下鉄、電力、通信ケーブルおよび上下水道などの工事で“シールド”が施工されている。特に、比較的径の小さな通信ケーブル、上下水道などの管を埋設する際、シールド工法の構造を簡易化したホリゾンタルオーガーマシンを用いて地中管を押し込めば、簡単かつ迅速に施工ができると思われる。

以上のようないくつかの観点から、ホリゾンタルオーガーマシンを用いて室内実験にて地中管押込みを行なう。この工法の問題点である機械の性能、管の蛇行を比較検討した。

2. 試験装置および試験方法

(1) 試験装置；試験槽は高さ 1.00、幅 1.00、長さ 6.60m の内法寸法をもつた木製の箱で、底面から 45cm の所にオーガーヘッドの挿入孔として Ø150 mm の孔があけてある。この孔はオーガーによる掘削、排水および管の押込みに必要である。

(2) 試料土；広島県佐伯郡五日市町の広島工大内にて採取したマサ土である。粒径加積曲線および物理的性質は図-1 に示す。均等係数は 10.9、曲率係数は 1.27 である。三角座標分布では砂質ロームを示す。

(3) 試験方法；試験槽へ砂を詰め、踏み締めにより締固めを行ない地盤を形成した。試験機は図-2 に示すようなホリゾンタルオーガーマシンで、ドライブ装置および油圧ユニットからなり、ロッド先端のジェット孔を有するオーガーヘッドを回転させ、掘進を行なう。掘進方向の制御には次の 2 方法を実施した。1 つは噴射水による制御方法であり、これに押込み管の四方に細管を連結し、掘進中に四方の細管を開閉してポンプからの送水を噴射させる方法であり、他の 1 つは、掘削前にワイヤーを通しておき、オーガ先端ヒュインチを連

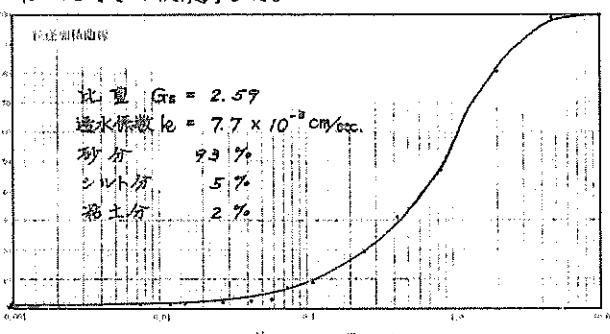


図-1. 試料土の粒径加積曲線と物理的性質

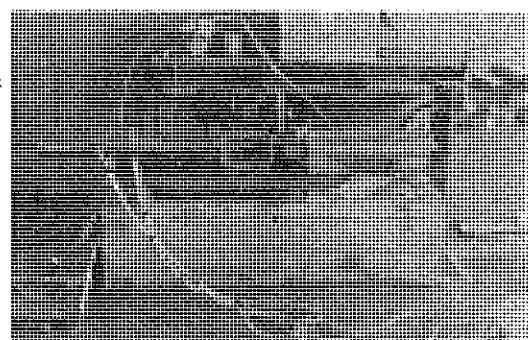


図-2. ホリゾンタルオーガーマシン

結して掘進する方法である。所要の長さの掘進を終了すると、機械の作動を停止し、実験槽に押込まれた管の上部を掘削し、管の上下方向および左右方向の蛇行量測定を行なった。

3. 試験結果

噴射水により方向制御した場合の左右蛇行量の変化は図-3に示した。1ストローク40cmの管を10ストローク押込んだ場合に、平均14mmの変位を示した。振幅延長に対する左右蛇行量の率をとると、平均値0.35%の偏差を示した。上下方向の蛇行量の変化は図-4に示した。変位は最大140mmで、平均偏差3.50%を示し、施工上問題があると思われるが、この変位の原因としては、ドライブ装置を完全固定していない事から、装置の水平、掘削開始時の管方向に誤差があったと考えられる。

つぎにワイヤーにより方向制御をした場合の左右蛇行量の変化は図-5に示した。10ストロークの掘進に対し、変位は平均6.6mmを示し、平均偏差は0.11%を示した。上下方向の蛇行量は図-6で、平均変位18.1mm、平均偏差0.45%を示し、水による方向制御よりは、初期段階で方向を定めてやることで小さい変位を示したと思われる。ワイヤーの引張り制御を行う方法は、前段階にワイヤーを水平に通してやらぬばならないが、押込み管の扇形の蛇行を修正した事が図-5、6より推測される。

制御しないで4.00m掘進した場合の蛇行量は、図-4～6に点線で示したが、変位をみると左右方向1.76%、上下方向5.45%で、蛇行量が大きくなりがちであり、水かくひワイヤーによる制御を行なえば、効果のあることを示した。

4. むすび

今回行なった室内実験より、ワイヤーで方向制御をしてやれば、押込み管の蛇行量を少なくできることがわかった。さらに多くの基礎的資料を解析し、方向制御をやすくし、変位誤差の小さな施工を可能にしたい。

おわりに本実験に協力していたいた日本フリーエンジニアリング工事K.K.および本学卒業生の大西猛君、高津栄君、西村正君、和田一雄君に深く謝意を表します。

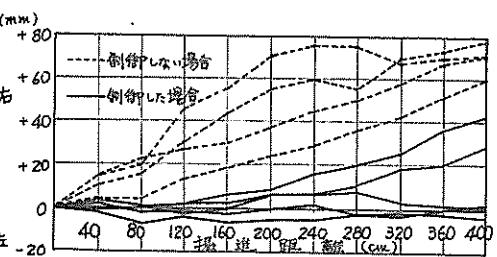


図-3. 噴射水により制御した場合の左右蛇行量

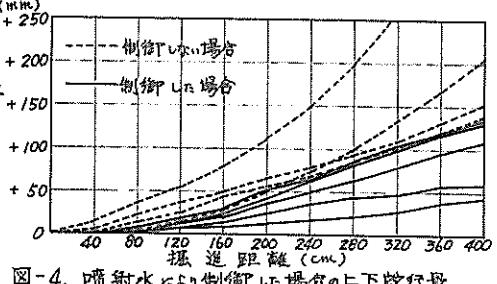


図-4. 噴射水により制御した場合の上下蛇行量

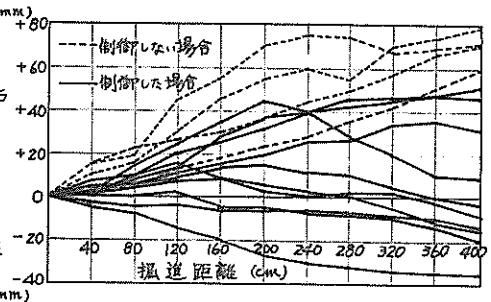


図-5. ワイヤーにより制御した場合の左右蛇行量

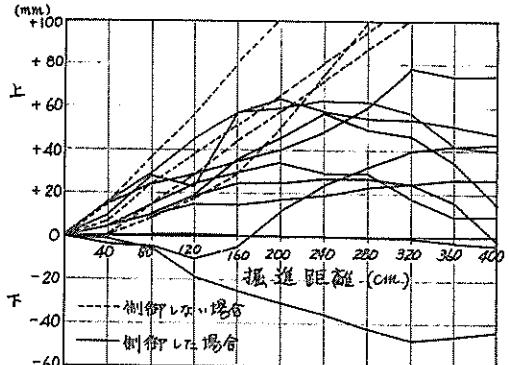


図-6. ワイヤーにより制御した場合の上下蛇行量