

日本大学 理工学部 ○ 轟 幸雄
三浦 裕二

1. まえがき

地中埋設管周辺の埋戻し土を締固めても、その締固め度は不均質になっている場合が多い。そのために管が不
等沈下し、管が損傷するほか、舗装表面の沈下により道路交通障害が生じたりしている。

埋戻し土の締固めにはタンパー、コンパクター等が利用されているが、埋設管を設置するトレンチ内は狭く、
これらの小型締固め機械を用いても土を均一に、かつ密実に締固めることは困難なことである。

このような経緯から埋戻し土の締固め工法のひとつとして、管自身を振動させる工法に着目し、実験を行ない
締固め効果に対して検討をしてみた。その結果は室内でのモデル実験による管周辺の埋戻し土のまわり込みの観
察、あるいは野外での実物実験で良好なる結果が認められた。今回は埋戻し長さの影響を検討する目的で、加
振位置を固定し、埋戻し延長を変化させた際の実験結果の報告である。

2. 実験の概要

(1) 埋戻し材料

埋戻し用の山砂は千葉県君津産の山砂であり、
その物理的性状は表-1に示した通りである。

(2) 埋設管とトレンチ

実験に用いた埋設管は直径200mmのPLP
ガス管であり、長さ9mのガス管を2本溶接し
18mとして用いた。トレンチの断面は図-1に
示した通りである。

長さ約18mのトレンチを設け、埋設管1本
分、約9mは現地土で埋戻し固定し、残り9m
を実験用区間とした。トレンチおよび加振機の
状況は写真-1の通りである。

(3) 加振機

加振機は重量540kgf、起振力(最大)4.2tf
振動数(最大)1400cpm、振幅(空転時)3.5mm
であり、空転時最大加速度は8Gが得られるも
のである。中間にインバーターを設けることに
により、振動数を無段階調節できるものであるが、
今回は最大振動数(1400cpm)で全実験を
行なったものである。

(4) 実験の方法

実験用トレンチ内に仕切り板を設け埋戻し長
さの影響を調べる目的で埋戻し長さを2.0, 4.0
6.0, 8.0mの4通りについて実験を行なった。
4通りの埋戻しタイプは図-2に示した通りで

表-1 山砂の性状

比重	重	2.712
密度	Pd min	1.067
	Pd max	1.404
締固め	Pd max	1.420
	Wopt	22.0

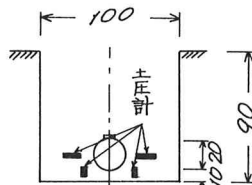


図-1 トレンチの断面寸法



写真-1 埋設トレンチと加振機

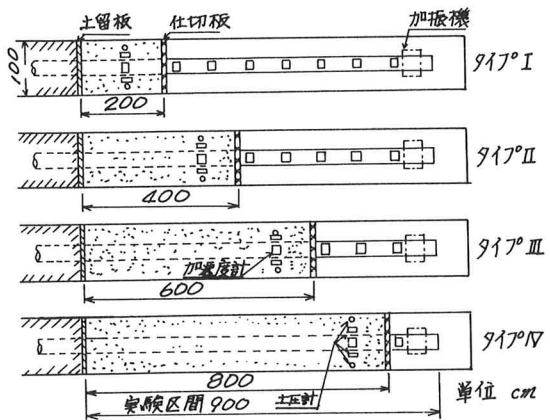


図-2 トレンチ平面と埋戻しタイプ

である。

土被り厚は30cm, 60cmとし、自然含水比(14~19%)の山砂で埋戻し初期密度を測定した後実験を行なった。実験は最初上載荷重のない状態で行ない、次に500kgfさらに一部については1tfの荷重を加えて行なった。

3. 実験結果のまとめ

図-3は表面沈下量と振動時間の関係を示したものである。埋戻し長さにより

表面沈下量が異なり、最も表面沈下量が多いものはタイプIIである。

表面沈下量と埋戻し長さ(タイプ別)の関係を振動時間、上載荷重別に示したものが図-4である。表面沈下量は振動時間により大きな変化はなく、10分の振動による沈下量は30分時の沈下量の90%以上である。タイプII, IIIに関しては土被り厚さ60cmについても実験を行なったがほぼ同じ結果であった。

土中の加速度と表面沈下量の関係を示したものが図-5である。上載荷重により異なるものの、加速度と沈下量は比例する。

加振前に測定した初期乾燥密度と埋戻し厚さ、および表面沈下量の関係より乾燥密度を求め、振動時間との関係を示したものが図-6である。同様の手順で相対密度を求め、示したものが図-7である。相対密度40%程度であったものが振動することにより50%程度に、上載荷重500kgf(684kgf/m²)を加えることにより60%程度に、1000kgf(1368kgf/m²)の上載荷重を加え振動すると約70%の相対密度となる。

4. あとがき

今回の実験結果から判断すると、9mの埋設管のほぼ中央まで埋戻し管端で振動する時、土中加速度が大きく、表面沈下量も大きくなることとわかった。同時に土中加速度と表面沈下量が比例することを確認することができた。土被り厚の影響、上載荷重との組合せ等に関しては今後の研究課題としたい。終りに当りこの研究は昭和57年度通産省技術改善補助金による研究の継続であり、実験に当り協力戴いた、本学卒業生松田、工藤君に感謝の意を表します。

【参考文献】^{*} 振動締固めによる埋設管の埋戻し実験、轟 三浦 卷内
第19回土壌工学研究発表会(昭和59年度)講演集

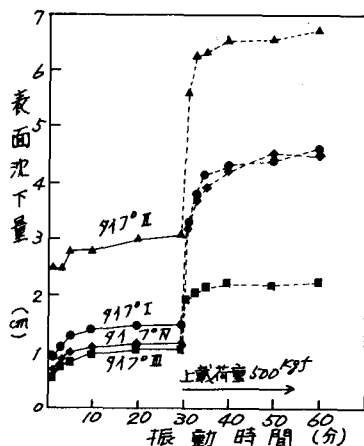


図-3 振動時間と表面沈下量

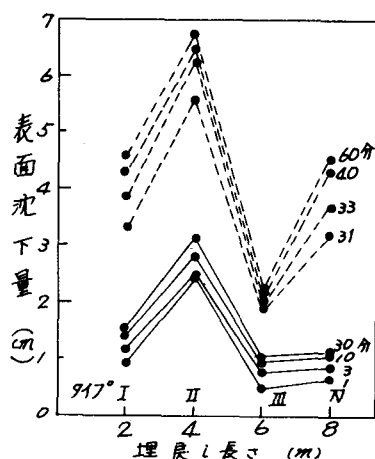


図-4 埋戻し長さ917°と表面沈下量

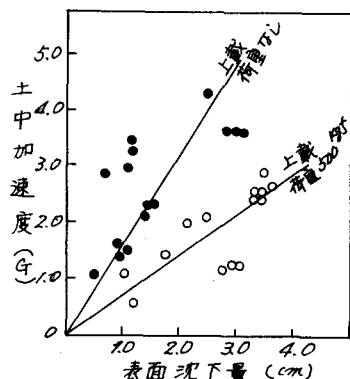


図-5 加速度と表面沈下量

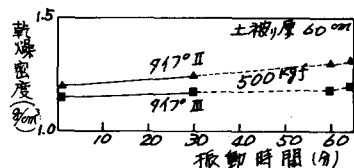


図-6 乾燥密度

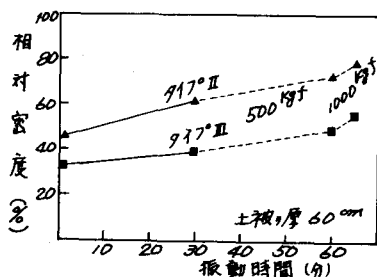


図-7 相対密度