

III-301

流動化処理土の発生土利用率向上

東京都土木技術研究所 正会員 ○小林 一雄

東京都土木技術研究所 正会員 内田喜太郎

1. まえがき

都市街路の道路占用工事における埋戻しは夜間施工・即日交通開放の条件下で行われることが多く、2時間程度の短時間施工が余儀なくされていることから、埋戻し材料等の再検討が必要となった。また、道路陥没の形態をみると砂等非粘性系の材料の利用にも原因の一端がうかがえる。一方、掘削発生土の捨場確保難等の理由により、掘削発生土の利用が求められている。そこで、掘削発生土を用いた流動化処理土（以下処理土）の道路占用工事への適用性について検討を行ってきた¹⁻²⁾。

今回は、発生土利用率の向上を意図した処理土の流動性と施工性等について検討したので報告する。

2. 流動化処理土の目標品質

処理土は、火山灰質粘性土、水および試作固化材を用いて作製した。目標とする品質は、ブリージング率1%以下、気中養生温度20℃における処理土の製造後30分で山中式土壤硬度計による貫入量3mm以上、4時間後の一軸圧縮強度1.5kgf/cm²以上、28日後の一軸圧縮強度8.5kgf/cm²以下とした²⁾。

3. 実験方法および試験方法

(1) 発生土利用率の向上方法

発生土利用率を向上させる方法としては、以下に示す5種類の方法を選択し、検討を行った。なお、発生土利用率は、処理土の全体容積に対する発生土利用容積率で示した。

①処理土に砂またはクラッシュラン(C-40)の落下(方法-1)、②砂またはC-40層に処理土の浸透(方法-2)、③火山灰質粘性土の増量(方法-3)、④目標とする品質を満足した配合に砂の混合(方法-4)、⑤④の処理土作製時に市販の減水剤(1種類)の混合による流動性の向上(方法-5)。

(2) 方法-1～2における実験方法

方法-1では長さ40cmまたは60cm、幅10cmまたは15cm、深さ50cmの実験槽に処理土を20cmまたは9cm打設した上に砂またはC-40を30cmの高さから落下させた。方法-2では長さ40cm、幅10cm、深さ50cmの実験槽またはCBRモールドに砂またはC-40を20cmまたは17.5cm敷均し、処理土を流し込んだ。

(3) 方法-3～5の実験装置および処理土の打設方法

実験槽は、長さ20cm、幅70cm、深さ100cmの箱をベニヤ板(一面はアクリル板)で作製し、その中にφ75mmの塩ビ管の両脇をキャップして4条6段の輻輳管(管の中心間隔15cm)を設置した。処理土は、現場でのミキサの設置状況を考慮して、8ℓのミキサ2台を用いて交互に作製した。処理土の打設は、1点に固定して処理土の高さが上段の埋設管の上10cmとなる時点まで打設(固定打設)し、その後打設地点を移動して同様に打設(移動打設)した。なお、突き棒での充填を打設時と終了時に行った(補助工法併用)ものもある。

(4) 流動性、充填性および沈下量測定

流動性はKODAN305によるシリンダー法のフロー値を測定した。充填性は目視と重量測定で行い、目視は固定打設後の充填状況、重量は移動打設後および補助工法併用後の状況を測定した。沈下量は打設終了後に埋設管の設置部分とその他の部分に分けてノギスで測定した。なお、結果は後者のデータによってまとめた。

4. 実験結果

(1) 方法-1～2による発生土利用率

結果は表-1に示すように、いずれの

表-1 方法-1～2による発生土利用率向上の実験結果

利用率向上方法	利用率%	落下および浸透状況
処理土に砂落下	42～51	砂は5～10cmの深さまで落下
処理土にC-40落下	67～69	C-40は底部まで落下。厚さは10～19cm
砂層に処理土打設	——	処理土は砂層に浸透せず。砂は湿っている
C-40に処理土打設	——	処理土は2～5cmの深さまで部分的に浸透

方法でも落下または浸透深さは浅く、しかも不均質であった。

(2) 処理土の流動性と発生土利用率

目標とする品質を満足した処理土の発生土利用率は、図-1に示すように、フロー値が小さくなると増大する。

発生土利用率の最大は、方法-3で約60%、方法-4で約80%、方法-5で約90%であった。これらの値を示したフロー値は、それぞれ130mm、95mm、85mmであった。

(3) 処理土の流動性と充填性・沈下率

目視による充填性は図-2に示すように、フロー値が小さくなると低下する。フロー値が200mm程度以上あればセルフレベリングが可能と考えられる。

重量測定による充填性の結果は図-3に示した。移動打設方法ではフロー値が140mm程度以上あれば、ほぼ100%の充填率が得られた。また、打設時に補助工法を併用する方法ではフロー値が95mmの時、ほぼ100%の充填率が得られた。

フロー値が140mm程度以下の処理土については固化材の混合時間が長くなり、100mm以下の処理土については処理土が混合容器から実験槽に自然落下せず、シャベルで掻きだして落とし込んだ。

沈下率は図-4に示すように、フロー値が大きくなると僅かではあるが増大する。

5. まとめ

- ① 処理土に砂等の落下方法および砂層等に処理土の浸透方法では、不均質なことから、発生土利用率の向上は難しい。
- ② 目標とする品質を満足した発生土利用率の最大は、処理土の原料土の増量方法で約60%、砂の混合方法で約80%、砂と減水剤の混合方法で約90%であり、砂を混合することにより約20%、減水剤も混合することにより約10%の発生土利用率の向上が図れた。
- ③ 流動性を高くすると充填性は高くなるが、発生土利用率は低下するとともに沈下率も僅かだが大きくなる。
- ④ フロー値が200mm程度以上あればセルフレベリングが可能であり、140mm程度以上あれば移動打設することによりほぼ100%の充填率が得られると考えられる。
- ⑤ フロー値が140mm程度以下ではミキサの混合時間、100mm程度以下では処理土の落下方法に問題が生ずる。

参考文献：

- 1) 小林、内田：流動化処理土を用いた埋戻し、土木学会第46回年次学術講演会講演概要集、Ⅲ、1096-1097
- 2) 小林、内田：流動化処理土を用いた埋戻し、土木学会第47回年次学術講演会講演概要集、Ⅲ、1008-1009

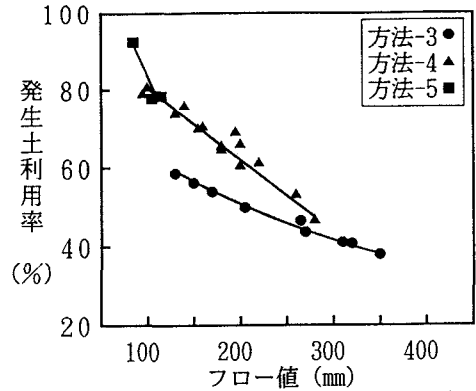


図-1 処理土のフロー値と発生土利用率

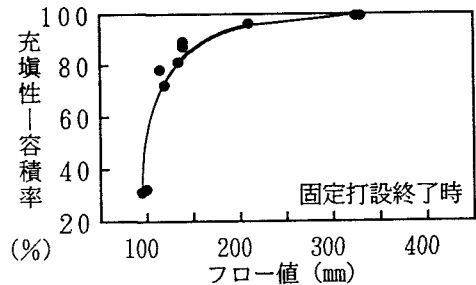


図-2 処理土のフロー値と充填性

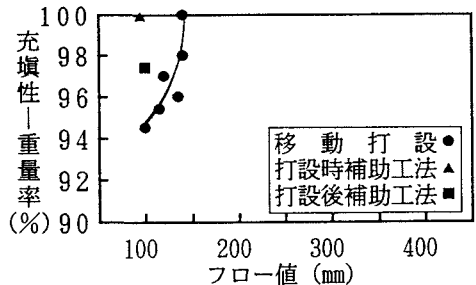


図-3 処理土のフロー値と充填性

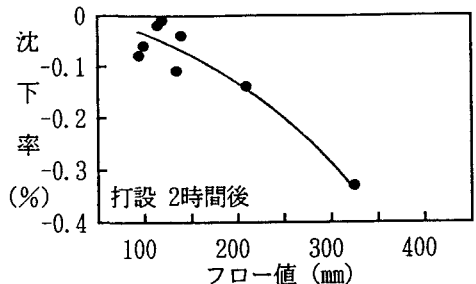


図-4 処理土のフロー値と沈下率