

リターン型推進による液状化対策地下水位低下工法の開発及び試験施工

国土館大学	正会員	○橋本 隆雄
アサヒエンジニアリング	非会員	橋ヶ谷 直之
アートコーポレーション	非会員	金子 恵太
メインマークアクアテック	非会員	清水 敏孝

1. はじめに

2011 年東日本大震災後の液状化対策としては、茨城県東海村緑が丘地区、潮来市日の出地区、神栖市掘割地区、鹿島市駅西地区・鉢形地区・平井東部地区で開削工法による暗渠管理設が行われた。その後、現在、千葉市美浜区磯辺 3・4 丁目地区では推進工法による地下水位低下工法^{1), 2), 3)}による液状化対策工事が行われている。しかし、2016 年熊本地震で液状化被害が顕著な熊本市の近見地区から川尻地区の箇所では、旧河川敷の「液状化の帯」と言われる旧鹿児島街道等沿いの線状の区間で、狭小な道路に多くのライフラインが占有し液状化地区内を道路で囲むことが困難なため有効な液状化対策事業が進んでいない状態にある。そこで、本論文ではリターン型推進による液状化対策地下水位低下工法の開発及び試験施工した結果について述べる。

2. リターン型掘進機の開発

既存の推進工法による地下水位低下工法^{1), 2), 3)}は、立坑を掘削し立坑間を推進工法で連結させ到達側での引抜き方式で土質が粘性土・砂質土に限定され、管路延長 50m、上限地下水圧は 20kN/m²が限界である。そこで、**図-1**は到達立坑が無くて施工できるリターン回収型工法を開発した。**図-2**はリターン型掘進機の要である掘進機先端のカッター伸縮のイメージで、**写真-1**は実際の製品を用いたヘッド格納の確認状況である。この工法は、土中に礫・玉石まじり土（呼び径 100%以下）でも掘削が可能で、適用延長が 70m~100m、上限地下水圧が 150kN/m²でも施工できる。また、立坑の最小径が従来φ2,500mmのものをφ2,000mmまで縮小できる。既存工法の推進工法などで設計した場合に比べ 30%程度のコスト低減になる。

3. リターン型掘進機の試験施工

図-3は試験施工の設計図で、地上においてタンク内に砂利の礫材に土砂を詰め、掘進機を掘進させた後、カッターを格納し掘進機を引抜きさせる試験施工を行った。**写真-2**は試験装置の製作状況で、**写真-2**が試験施工の状況である。その試験結果、以下の事項を確認し、施工が十分可能であることが明らかとなった。

- ① 掘進中の土砂内において、掘進機本体引抜きに伴い、自動的にカッターがヘッド内に格納し、外径φ355.6mm（内径φ336.6mm）鋼管内に引抜き可能であることを確認した。
- ② 礫層において掘進機ヘッドが礫を破碎しながら掘進可能であることを確認した。

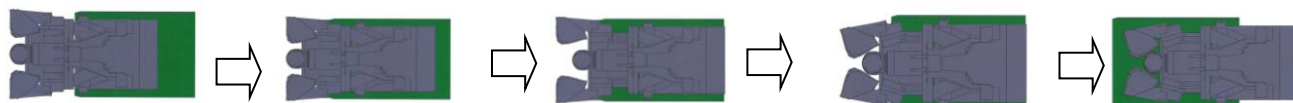


図-2 掘進機先端のカッター伸縮格納イメージ

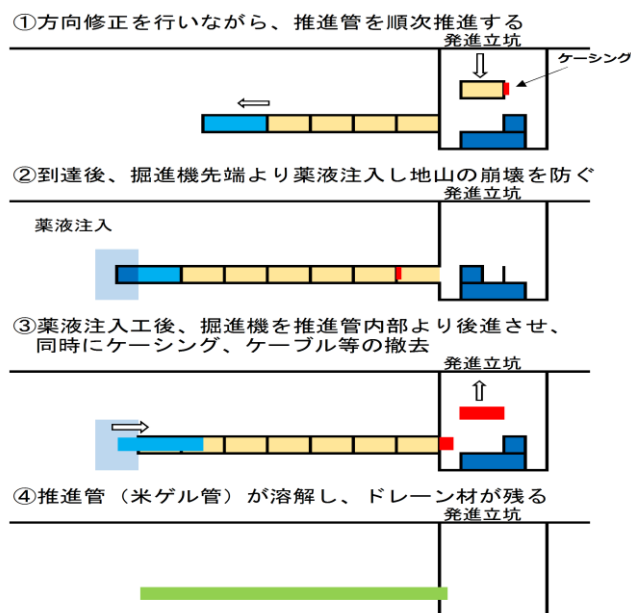


図-1 リターン回収型推進工法のイメージ

キーワード 液状化，推進工法，地下水位低下，地下水排除工，地すべり

連絡先 〒154-8515 東京都世田谷区世田谷4-28-1 国土館大学理工学部まちづくり学系 TEL 03-5481-3278



写真-1 進機先端のカッター伸縮格納の確認状況

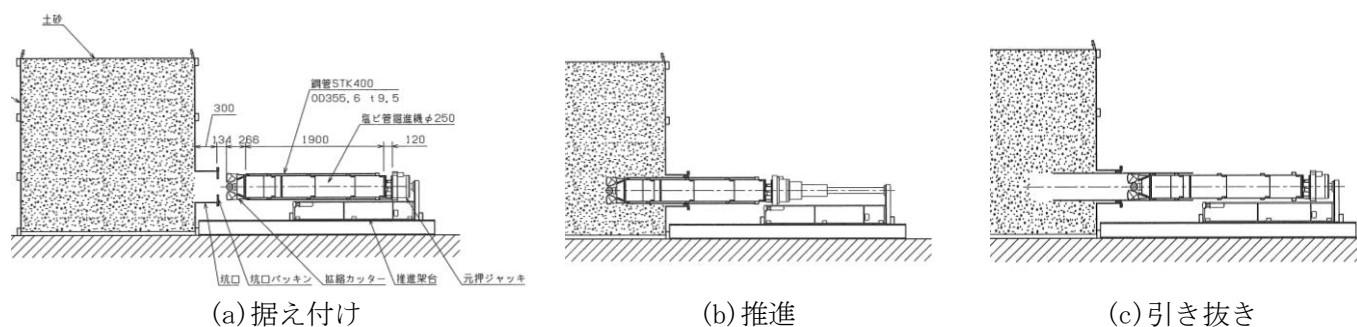


図-3 試験施工の手順図

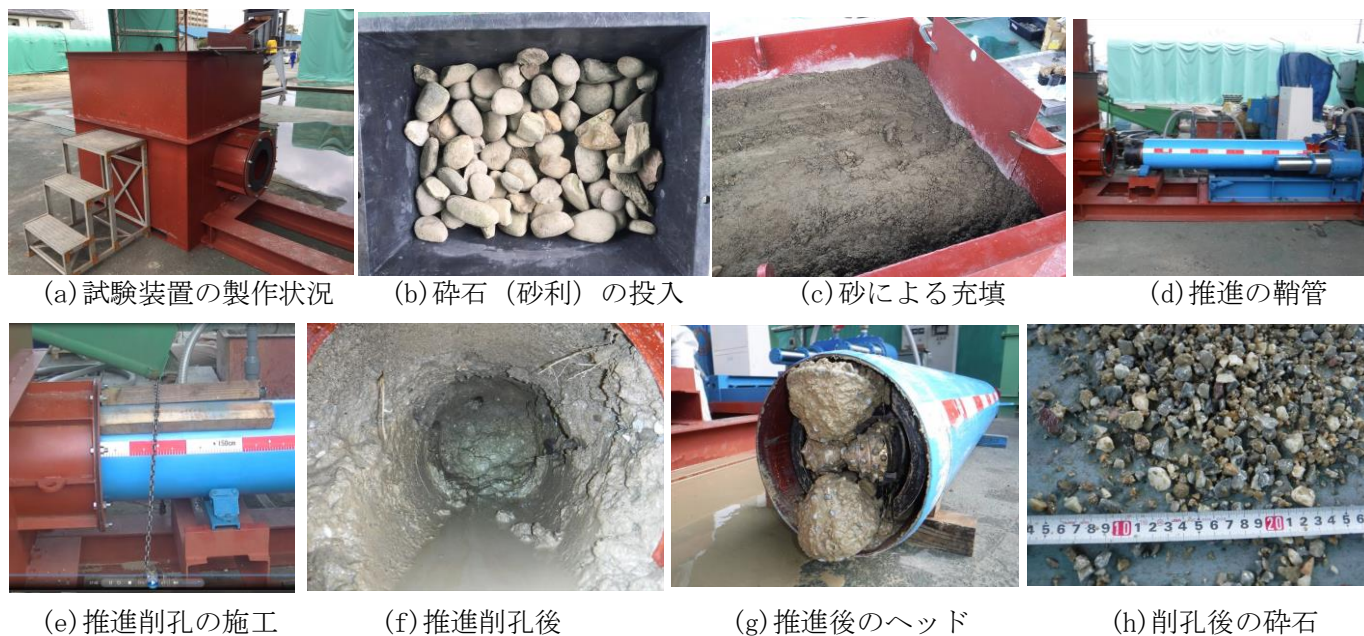


写真-2 試験施工の状況

謝辞

本研究は、政策課題解決型技術解決型技術開発公募（一般タイプ）（H30～H31・国土交通省）「新工法・新材料を活用した地下水排除工を用いた効果的な液状化・地すべり対策に関する技術開発（研究代表者橋本 隆雄）」の補助を受けて行ったものである。末筆ながら感謝する次第である。

参考文献

- 1) 橋本隆雄, 清水 敏孝, 森口 剛: 推進工法による液状化対策地下水位低下工法の実験検証, 土木学会論文集 A1(構造・地震工学) Vol. 72 (2016), No. 4, pp. I_434-447, 2016. 5.
- 2) Takao Hashimoto, Toshitaka Shimizu: Liquefaction countermeasure of groundwater level lowering method installing permeable pipe by jacking methods, The 11th Asian Regional Conference of IAGE[RC-11], 29 November 2017 Kathmandu, Nepal
- 3) Takao Hashimoto, Toshitaka Shimizu: Effect of countermeasures against liquefaction of groundwater level by propulsion method, Invited Lecture, The 15th International Symposium on Geo-disaster Reduction[ICGdR-2017], Shimane, 8.29