

口頭発表 | 第III部門

2025年9月12日(金) 13:00 ~ 14:20 Ⅲ C401 (熊本大学 全学教育棟 (黒髪北キャンパス))

地盤の動的挙動

座長：栗間 淳 (東京大学)

13:00 ~ 13:10

[III-283] GEOTETS工法（土留材引抜同時充填工法）を活用した環境保全技術の開発

*西 靖彦¹、寺本 崇宏² (1. 株式会社CivilAssist、2. 清水建設株式会社)

キーワード：鋼矢板引抜、地盤沈下抑制、事業損失止、リサイクル、SDGs

GEOTETS工法は、環境に配慮しSDGsに貢献する仮設工法として、鋼矢板等の土留杭を周辺地盤の沈下を抑制しながら引抜くことを可能とした工法である。高規格道路や鉄道、都市部のビル等の民間建物への近接施工において周辺地盤の沈下を抑制し安全に引き抜くことができ、鋼材のリサイクル、コスト削減、地下空間の有効活用が可能となる。また、土壌汚染拡大抑止にも活用できる。全国で約1,000件の実績がある。本稿では、本工法により土中に形成される壁体に透水性や遮水性を付与することで、公共事業等の事業地周辺の環境保全技術の開発について述べる。

The GEOTETS method is a temporary construction method that considers the environment and contributes to the SDGs, and is a construction method that makes it possible to pull out earthen retaining piles such as steel sheet piles while suppressing the subsidence of the surrounding ground. In construction in close proximity to roads, railways, buildings, etc., it is possible to suppress the subsidence of the surrounding ground and safely pull it out, enabling recycling, cost reduction, and effective use of underground space. There are about 1,000 cases nationwide.

GEOTETS工法（土留材引抜同時充填工法）を活用した環境保全技術の開発

株式会社 Civil Assist 正会員 ○西 靖彦
清水建設株式会社 正会員 寺本 崇宏

1. GEOTETS 工法とは

GEOTETS 工法（以下「本工法」と記す）では、まず充填菅を鋼矢板に沿わせて据付けておき、施工機械によって一定の長さ（50cm）ごとに引拔を行う。空隙が生じる度に充填菅から充填剤を充填し、この作業を鋼矢板が全て引き抜かれるまで繰り返す。充填された充填剤は、約1分でゲル化して空隙を埋めるため、半永久的な地盤対策が可能となる。充填剤が空隙に入っていくイメージを現したのが、図-1であり、ここにこの工法の原理がある。

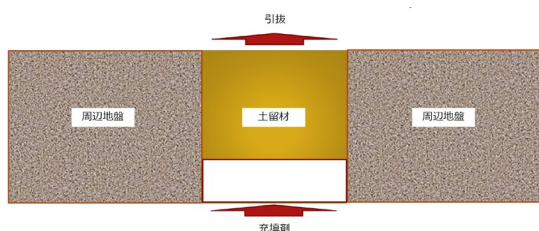


図-1 工法の原理

鋼矢板を50cm引きあげると、鋼矢板が占めていたスペースは空洞となることで、その空間は負圧状態となり、空洞周辺の土粒子や水分、空気はその空洞へ引き寄せられる。その際、周辺土壌が挙動するより早く、引き抜きと同時に水より密度の高い充填剤を負圧と同レベルの圧力で注入させる。

この結果、負圧のかかった空間のみに充填剤が速やかに充填され、数分で固化することで周辺土壌の空洞への側方流動も抑制することが可能となり、周辺地盤の沈下発生を生じさせる根本原因を排除できることが本工法の原理である。（図-2）

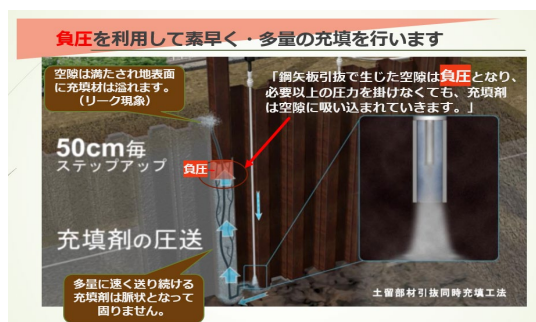


図-2 GEOTETS 工法

堀内孝英¹⁾らによると、土留杭の引抜きによる周辺地盤の沈下に関する国内での先行研究より、周辺沈下の発生量は、仮設杭の引抜き時に全体沈下量の約60-90%が発生しており、また、その発生影響範囲も杭から30mとの報告がなされている。よって、杭の引抜き時に発生する土中の空洞に向けて周辺土壌が挙動し、時間と共に周辺地盤面に面的に沈下を発生させているものであると推測できる。

本工法は、これら空隙を引抜き時に瞬時に充填、固化させる工法として開発を進め、充填材料の研究成果と共に特許工法として進化してきているものである。

図3は、道路、河川事業における事業損失防止のイメージ、図4は、実際起こった沈下影響の事例を示している。本工法により、地下空間に形成される固化した壁体は、周辺地盤の沈下抑制に貢献するのみでなく、地下の土壌汚染や水環境の保全、地下に残置された鋼材の有効資源化など、環境保全に大きく貢献する工法として、その開発可能性を秘めている。

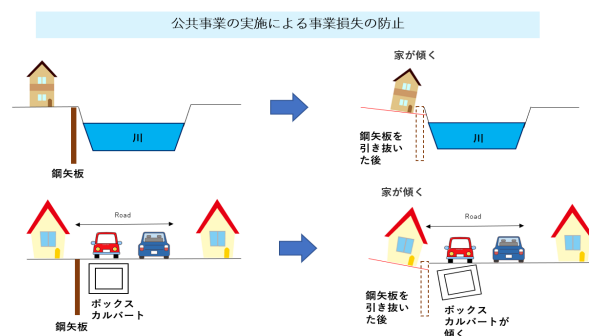


図-3 公共事業損失モデル



図-4 杭引抜による影響

キーワード 鋼矢板引抜、地盤沈下抑制、事業損失止、リサイクル、SDGs

連絡先〒600-8009 京都市下京区函谷鉾町101 アーバンネット四条烏丸6F 株式会社 Civil Assist TEL075-600-2526

2 透水性 GEO 壁等の研究（国土交通省 SBIR 研究助成制度）

令和4年度より、3年連続で国土交通省のSBIR研究に採択され、産官学連携委員会も立ち上げ、本工法により土中に形成される壁体（以下「GEO壁」と記す）に透水性を確保する研究を進めている。開発内容としては、使用する充填剤の材料特性を変えることで、地盤強度を確保しながら、水環境を保全する透水性の高い壁体である透水性GEO壁に関する素材の選定や、透水性ではなく遮水性を高くし、汚染土壌の拡散防止、農用地の塩害被害対策にも有効な壁体を目的とした遮水性GEO壁の構築法を検討するものである。（図-5）

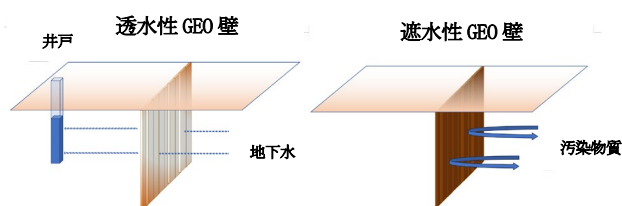


図-5 透水性 GEO 壁と遮水性 GEO 壁の導入効果

3 環境負荷低減に係る導入効果

1) 公共工事等の実施の場

①事業箇所周辺の生活環境の保全効果

透水性 GEO 壁は、公共事業実施により遮断される周辺の水環境を保全することが可能となる。現地盤に近い土壌での復元を可能とすることで、新たな環境負荷を与えない。遮水性 GEO 壁は、鋼製もしくはコンクリート製の資材不要の対策工法であり、二酸化炭素等の排出削減の効果が得られる。

②事業箇所周辺の地盤沈下の抑制効果

本来、GEO 壁が有する、土壌の挙動や地盤沈下の抑制効果事業箇所周辺の家屋や鉄道、道路への影響を与えず事業が実施でき、生産性を高めることができる。また、不要な事業損失補償を未然に防ぐことができ、二酸化炭素等排出削減効果が得られる。

2) 環境保全が求められる場

①井戸水等の水枯れ、水環境への影響を懸念の場

河川近傍で井戸等がある場では、元の地下水の流れを保全する必要がある。透水性 GEO 壁により、地下水の流れを損なわない事業実施が可能となる。

②土壌汚染の拡散防止を必要とする場

工場等跡地など、土壌汚染が周辺に拡散することが課題となっている箇所、また拡散が予想される個所において、計画的に遮水性 GEO 壁による遮断層を計画し、その抑止レベルに対応した拡散防止壁を構築することが可能となる。

③農用地の保全を必要とする場

沿岸部農地において、生育を阻害する塩分や地下水からの浸透流がある場合、計画的に遮水性 GEO 壁による遮断層を計画し、その抑止レベルに対応した防止壁を構築することが可能となる。

4 当該研究開発成果の事業化計画

1) 公共工事等の実施の場

①事業箇所周辺の生活環境の保全

河川の堤内地において本工法を施工する際、隣接するエリアに河川から流れる地下水を生活用水として取水している住居や工場が存在し、従来の通水機能の補償を求められる場合がある。この場合、事業主体に対して、透水性 GEO 壁を提案し、従来の地下浸透流の確保に透水性 GEO 壁が有効に活用されることが期待される。

②事業箇所周辺の地盤沈下の抑制

土留杭引抜による地盤沈下の抑制のために本工法を施工した箇所は、既に1,000件を超えており、国土交通省他、多くの自治体や鉄道事業者の現場で採択されている。

2) 環境保全が求められる場

①汚染の拡散防止を必要とする場

過去より、土壌汚染防止への適用の可否についての問合せは多くあり、施工事例も増加しており、さらに遮水性を高めることで費用対効果の高い工法として普及が期待される。

②農用地の保全を必要とする場

過去より、農用地の保全への適用の可否についての問合せはあり、本研究の成果により、低コストで性能の高い対策が可能となる。

REFERENCES

- 堀内孝英「鋼矢板山留め壁の引き抜きに伴う周辺地盤への影響」（地下空間シンポジウム論文・報告集、第4巻、土木学会）

キーワード 鋼矢板引抜、地盤沈下抑制、事業損失防止、リサイクル、SDGs

連絡先 〒600-8009 京都市下京区函谷鉾町 101 アーバンネット四条烏丸 6F 株式会社 Civil Assist TEL075-600-2526