

矩形ケーシングを用いた掘削工法（SPRED 工法）の開発

(株) 銭 高 組 正会員 ○佐伯 悌 正会員 角田 晋相
東洋テクノ(株) 非会員 宮本 和徹 非会員 小林 昭
(株) テノックス 非会員 太田 和善 非会員 田中 裕之

1. はじめに

近年、重金属や有機塩素系化合物等の化学物質による環境汚染の発生や、不法投棄などの廃棄物の不適正処理問題を契機として、土壌・地下水汚染に対する関心が高まってきている。土壌・地下水汚染の浄化工法には、土地売買等に代表されるように、短期間に浄化を行う場合に用いられる掘削除去措置のほか、近年は工場等を操業しながら浄化が可能である原位置浄化による措置も増加している。

著者らは、浄化工法のコスト低減、環境負荷の低減を目的に、土壌浄化に対応可能な矩形ケーシングを用いた掘削工法（SPRED 工法）を開発し、実現場へ適用した。この結果について報告する。

2. 現状技術での課題

汚染土壌の掘削除去措置では、一般に開削工法により汚染土壌を掘削し、清浄土で埋戻す。しかし、汚染範囲が平面的に狭く汚染深度が深い場合や、難透水層が薄く土留杭の根入れ長が確保できない場合などでは円形ケーシングによる掘削が用いられる。この工法では、図-1 に示すように汚染されていない部分（余掘り部分）を掘削し、汚染土壌として処分を行ってしまうことや、一度清浄土で置換した部分を再掘削し（再掘削部分）、汚染土壌として処分しなければならないなど、コストアップの要因となることに加え、環境負荷の大きい工法となっている。一方、原位置浄化の1つに透過反応壁があるが、この場合も円形ケーシングを用いて掘削することで、浄化資材量が増加し、コストアップの要因となっている。このように、現状の掘削除去および透過反応壁構築においての課題を解決するため、矩形ケーシングを用いた掘削工法を開発した。

3. SPRED工法の施工方法

SPRED 工法は、パワージャッキを用いる SPRED-PJ 工法と、三点杭打機を用いる SPRED-PD 工法の2工法がある。図-2 に施工手順を示す。SPRED-PJ 工法では□1,300 mmのケーシングを、SPRED-PD 工法では□1,000 mmのケーシングを用いて掘削および埋戻しを行う。

4. 施工試験の実施

施工性、ケーシングの建て込み精度等を確認する目的で、施工試験を実施した。SPRED-PJ 工法での試験状況を写真-1 に示す。試験では、各工法で3回の施工（掘削、埋戻しおよび引き抜き）を実施した。表-1 に建て込み精度の測定結果を示す。Case PD-1 では、施工定規とケーシングの固定が不十分であったため、精度が低かった。しかし、改善後は1/250以上の建て込み精度が確保できた。

5. 現場適用

開発完了後、栗田工業(株)発注の都内某所における透過反応壁構築工事で SPRED-PJ 工法を適用した。本工事は、VOCs による地下水汚染のある工場に敷地境界から 1.6m の位置に透過反応壁を構築するものであった（図-3）。本サイトの地下水位は GL-2m 程度、掘削深度は 10m 程度であった。

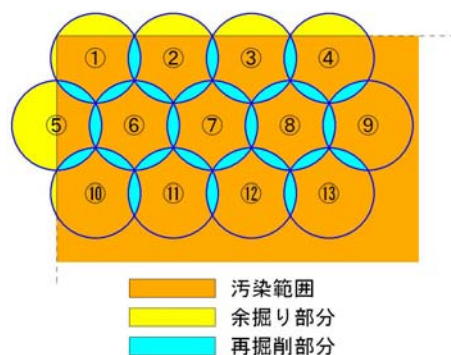


図-1 円形ケーシングでの掘削イメージ



写真-1 施工試験の状況

キーワード：土壌浄化／掘削除去／透過反応壁／矩形ケーシング

連絡先：(株)銭高組 技術研究所（〒163-1024 東京都新宿区西新宿 3-7-1 新宿 PT 24F TEL 03(5323)3861）

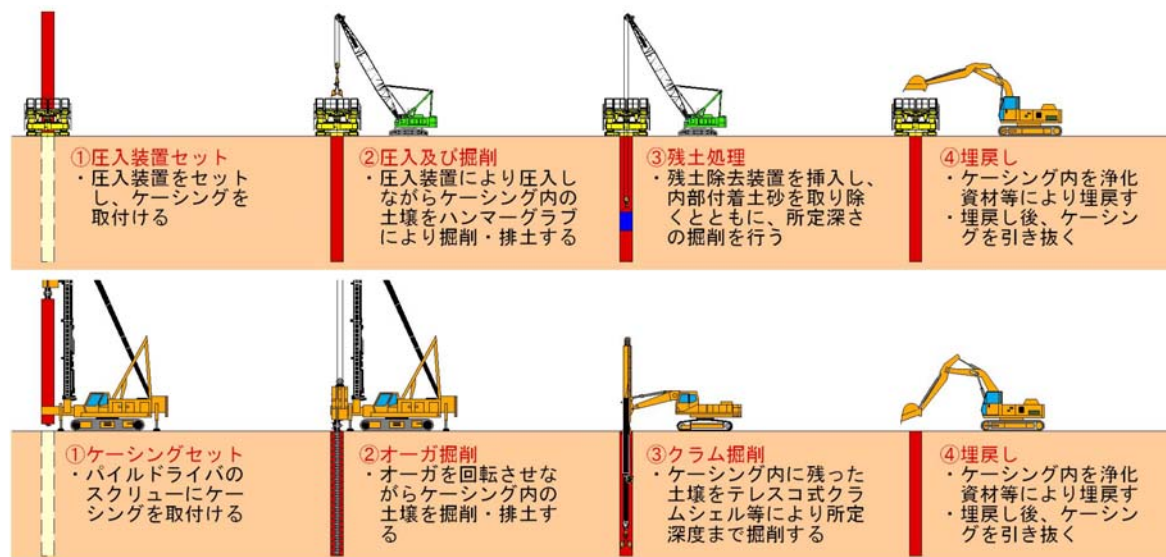


図-2 SPRED 工法の施工手順(上段:SPRED-PJ 工法、下段:SPRED-PD 工法)

施工時のケーシング建て込み精度測定結果を表-2 に示す。実施工では図-4 に示すように、両端部①、②を先行して掘削し、その後中間部③の掘削を行った。よって表-2 のケーシング No. が奇数では原地盤の掘削、偶数では埋戻し後の地盤を一部掘削した箇所である。

この結果、埋戻し後の地盤を一部掘削した場合の精度が高い結果となった。これは埋戻し後の地盤が緩いため、建て込み時にケーシングの傾斜修正が容易にできたためであると考えられる。また、施工試験と同様に、全ケーシングにおいて $1/250$ 以上の建て込み精度を確保でき、無事に工事を完了することができた。

6. おわりに

施工試験により、施工性・ケーシングの建て込み等を確認し、この結果を踏まえて、実施工で精度良く施工することができた。また本工法を適用することにより、浄化コスト低減および環境負荷低減が図れることがわかった。今後は掘削除去措置への適用や、他分野への応用に向けて検討を行っていく予定である。

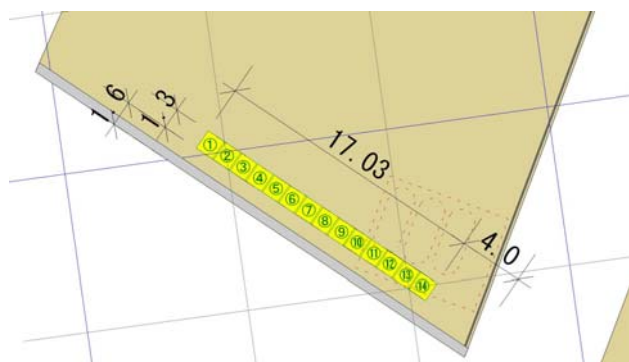


図-3 透過反応壁構築位置図

表-1 ケーシング建て込み精度測定結果(施工試験)

CASE	ϕx	ϕy
PJ-1	1/333	1/286
PJ-2	1/2,000	1/400
PJ-3	1/500	1/500
PD-1	1/150	1/125
PD-2	1/275	0
PD-3	1/500	1/700

表-2 ケーシング建て込み精度測定結果(実施工)

ケーシング No.	ϕx	ϕy
1	1/333	0
2	1/500	1/333
3	1/333	0
4	0	1/500
5	1/500	1/250
6	1/500	1/500
7	0	1/1,000
8	0	0
9	1/500	0
10	1/500	0
11	1/250	1/250
12	1/333	1/500
13	0	1/500
14	0	0
先行建て込み平均値	1/500	1/636
後行建て込み平均値	1/778	1/778

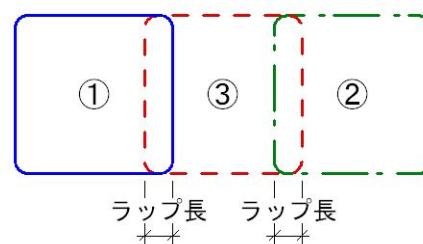


図-4 施工順序