

VI-185 頭上空間に制限を受ける場所での既製杭中掘工法 — S P A C E 21 (スペース) 工法の開発と施工例 —

(株)松村組 正会員 中島重之 (株)松 村 組 正会員 大岩忠男
同 上 正会員 森中宏和 (株)ジオトップ 正会員 須見光二

1. 開発の背景 21世紀に向け、地中・海洋などニューフロンティア空間の開発など、社会資本整備に対するニーズはますます多様化、高度化への様相を示している。都市構造に目を向けると、大深度地下利用や重層利用へと進み、建設工事は複雑な条件下での信頼性の高い合理的な施工技術を必要としている。

基礎工法においても、杭の大径化・長尺化の一方、高速道路や鉄道高架橋下、架空線下といった低空間、狭小場所あるいは、アンダーピニングや近接施工などの制約下における信頼性の高い合理的な基礎杭施工法のニーズが高まっている。

従来、頭上空間に制限を受ける場所での既製杭工事は、小型施工機を用いた削孔・建込みが2工程方式の施工が一般的であり、施工性及び信頼性において問題があった。また、無理に大型施工機を用いても、効率の悪い短尺の継杭となるため、継手数の増加が最大の欠点であった。

このため、筆者らはこれまでのオーガ掘削機による駆動力伝達機構と違った新しい伝達機構を有する軽量・小型の施工機械（図-1、以下スペースマシン）を開発し、脱着式掘削ヘッド及び特殊スイベルの組み合せにより、これらの問題点を改善した油圧式全回転中掘り施工法「SPACE21（スペース）工法」を開発した。

2. 施工法の概要 本工法は、常時杭体を回転させ周面摩擦を低減させるため、非常に小さな圧入力で杭の貫入施工が可能となることを利用して、杭本体を、スペースマシンでチャッキングし、杭内部にセットしたシャフトにより送水される掘削水をシャフト先端の掘削ヘッドから吐出させ、4本の油圧ジャッキにより掘削圧入を繰り返し杭を貫入させる。掘削泥水は、原則として正循環方式で杭頭部の排水管により排出する。(図-2)

工法分野としては、中掘り先端根固め工法である。施工システムとしては、掘削ヘッド及びスイベル部の支持方式や各種制限条件などに対応した以下の2システムを開発している。

(1) タイプA (脱着式ヘッド)

杭先端部に設置したクラッチに、正回転時には掘削刃を結合して、杭の回転力を掘削ヘッドに伝達する。

また、杭貫入後は逆回転することにより掘削刃と杭の結合を解除し、シャフト及びヘッドを回収するシステム

(2) タイプB(固定ヘッド)

杭先端部に掘削ヘッドを固定し、
杭頭部からの送水及び排水に対応する
特殊スイベル装置を利用するシステム

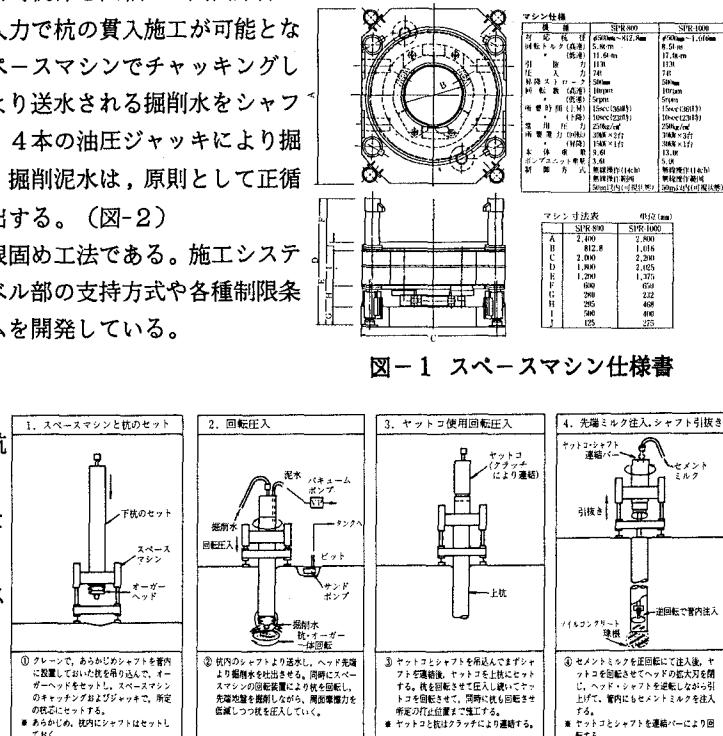


図-1 スペースマシン仕様書

図-2 スペース21工法 施工手順図（タイプA）

3. 最近の施工事例 ここでは、寝屋川導水路改修工事（新太間橋上下流）において、SPACE 21工法が採用され、固定ヘッドシステムの導入により厳しい諸条件を克服した最近の施工例を紹介する。

3.1 工事概要

本事例は、国道1号線新太間橋（パイアルベント形式）による頭上空間の制限を受け、既設基礎杭（PC杭、 $\phi 800\text{mm}$ ）に近接した締切掘削底からの施工という厳しい条件下にあった。標準施工断面図を図-3に示す。

施工にあたって次の問題点を解決する必要があった。

- ① 頭上空間の制限下(6.3m)での既製杭の施工
- ② 既設パイアルベント橋脚への近接施工による影響
- ③ 支持層での被圧水

これらを解決するため、近接施工の影響及び支持層での被圧水対策として、薬液注入工を実施した。また、支持層の被圧度、補強梁の軸力変化、橋脚の変位を把握するために自動計測による情報化施工を実施した。

表-1 工事概要

工事件名	寝屋川導水路改修工事 (新太間橋上下流)
施工場所	大阪府寝屋川市
発注者	大阪府枚方土木事務所
施工時期	平成4年2月～3月(杭工事)
施工法	SPACE 21工法
杭仕様	鋼管杭 $\phi 800\text{mm}$, $t=14\text{mm}$ $L=10.5\text{m}$, 5本継続施工 ($2.3\text{m} \times 4\text{本} + 1.3\text{m} \times 1\text{本}$)

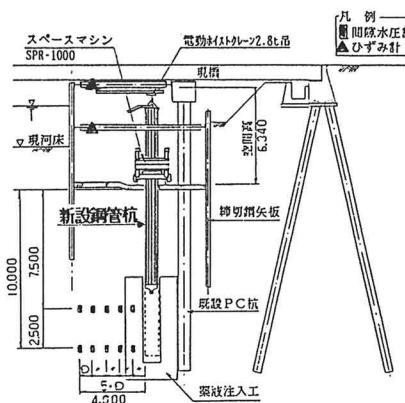
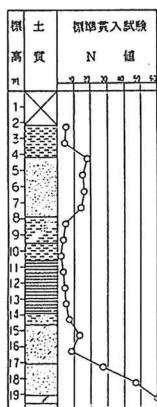


図-3 施工標準断面図

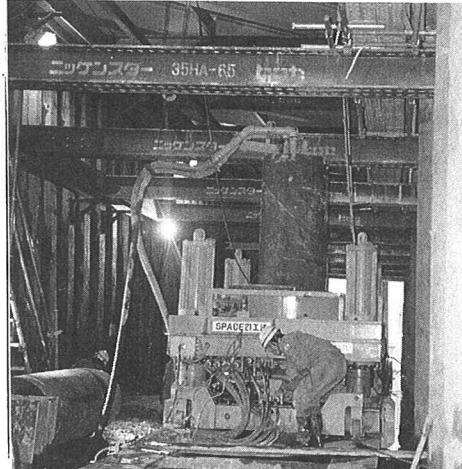


写真-1 施工状況写真

3.2 施工結果

(1) 杭施工能力 杭施工能力は1.25本／日であり、削孔・建込みが2工程方式の施工に対し、施工性の向上が顕著であった。また、経済性においても同等以上であった。

(2) 計測結果 ① 間隙水圧計による計測値より、杭施工時の射水の影響についても砂質土において、杭外周より0.3mの位置での上昇圧が 0.2kgf/cm^2 、2.4mの位置では上昇が確認されず、被圧水対策として実施した薬液注入は遮水壁として機能していることが確認できた。また、改良底版部においても被圧水による盤ぶくれは認められず、所要の効果が得られた。

② 施工時及び施工後とも近接パイアルベント橋脚の変位はほとんどなかった。

4.あとがき SPACE 21(スペース)工法は、開発されてから順調に施工実績を伸ばしている。支持力性能や杭周地盤調査等の基礎データの分析もすでに実施している。今後は、これらの分析結果に基づき、各種諸条件に対応する研究開発を実施する予定である。

本報告が、頭上空間に制限を受ける場所や近接施工条件下での既製杭施工法として各方面の参考になれば幸いである。最後に、大阪府枚方土木事務所太間工区をはじめ関係各位のご指導ご協力に対し、あらためてここに深く感謝する次第である。