

あらゆる地盤に対応する地盤補強工法 土を混ぜずに凝固するセメントを活用

ポラスグループの研究機関であるポラス暮らし科学研究所は、戸建住宅用の複合地盤補強工法「SF-Raft工法」を開発した。改良する場所の土と混ぜることなくセメント杭を形成していくため、腐植土地盤にも対応する。

戸建住宅用の主な地盤改良の手法としては、地盤の表面部分を改良する表層改良や地盤にコンクリートの杭を形成する柱状改良、さらには鋼管杭を打ち込む工法などがある。これらの工法を地盤調査の結果を踏まえて選択していくというのが一般的な流れだ。

ポラスグループの住宅品質保証という会社の地盤調査課では、地盤に起因する不具合の発生を防止するために、グループ内で供給する注文・分譲・アパートの地盤調査を行っている。一般的な地盤調査の手法であるスウェーデン式サウンディング試験を用いた調査だけでなく、現場の土を持ち帰り室内土質試験なども実施。

加えて、地歴調査などによって過去の土地利用状況なども把握しながら、最適な基礎形式（直接基礎や地盤改良工法）も提案している。これまでに4万件程度もの地盤調査を手掛けており、「商圏が限定されていることもあり、かなりの確度で地盤の状況を診断できるようになってきた」（ポラス暮らし科学研究所生産プロデュースG・菊地康明係長）という。しかし、「調査や診断の確度が上がったも、選択できる地盤改良工事に限りがある」（同）という問題を抱えていた。

例えば、調査・診断の結果、柱状改良による地盤改良工事が適切だと分かっ

ても、腐植土地盤の場合、鋼管杭による改良工事を行わざるを得ないこともあり得る。一般的には、柱状改良よりも鋼管杭による改良工事の方がコストは高い。こうした問題を解決するために開発したのが、戸建住宅用の複合地盤補強工法「SF-Raft工法」（ニス・ニフ・ラフト）だ。

独自の配合で土と混ぜることなく 固まりやすいセメントミルクを開発

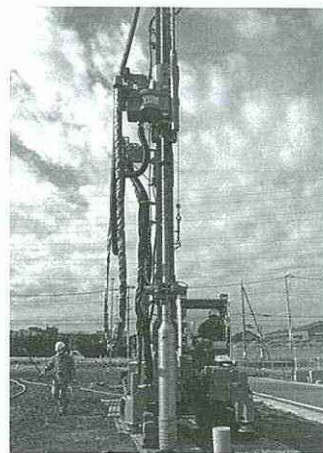
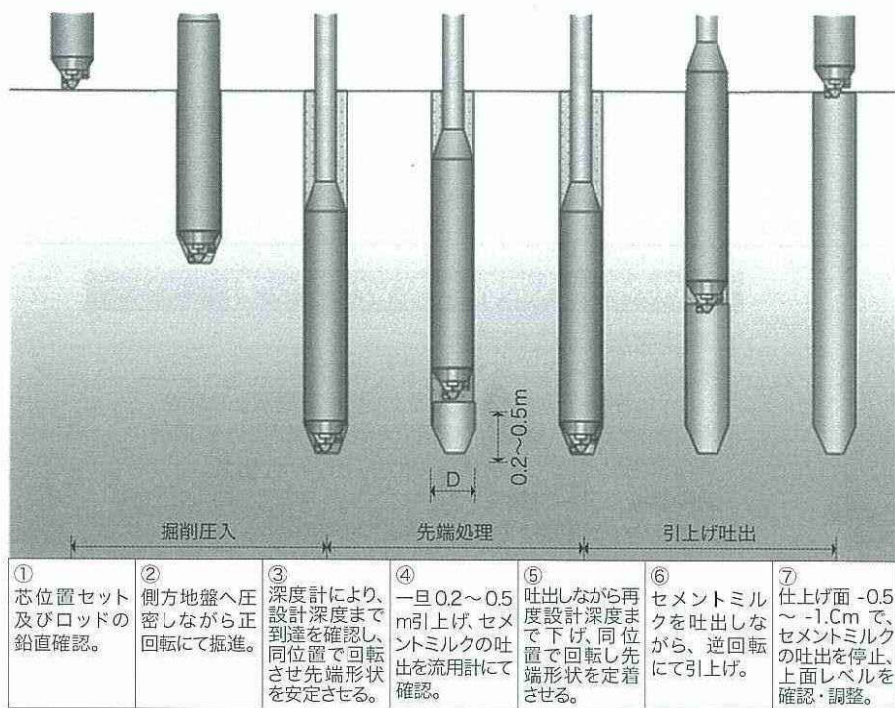
一般的な柱状改良では、まず専用のロッドで設計深度まで地盤に穴を開け、セメントミルクと穴を開けた周辺の土を混合しながら土中にセメントの柱を作っていく。このセメントの柱によって建物の荷重を支える。

柱をつくる際に土を混ぜるのは、セメントをより固まりやすくするため。しかし、地盤中でセメントミルクと土を混ぜることで発生する問題もある。腐植土地盤でセメントミルクと土を混ぜると、逆に固まり難くなってしまうのだ。

セメントミルクはアルカリ性で、腐植土は酸性の性質を持っているので、両者を合わせると中和されてしまい、固化し難くなるのだ。

六価クロムの問題もある。セメントと土を混ぜ合わせると、土の性質によっては六価クロムが溶出してしまうケースが

SF - Raft 工法の施工方法



コスト削減などにも貢献する複合地盤補強工法「SF-Raft工法」



SF-Raft工法の開発を担当したボラス暮し科学研究所の六浦和香子主任(左)と菊地康明系長(右)

ある。その結果、深刻な土壌汚染を招く恐れもあるのだ。

ボラス暮し科学研究所が開発したエス・エフ・ラフト工法は、いくつかの物質を配合したセメントミルクを使うことで、土と混ぜることなく地盤中に柱を形成する。様々な物質をセメントミルクに加えて、より固化しやすいものを探し出し、最適な配合比率などを割り出したという。ただし、土中で凝固しやすくするために、セメントミルクの粘度を高くすると、セメントミルクが施工中に使うホースなどを通り難くなり施工性が低下する。そこで、分散剤なども用いながら、粘度を高くすることなく、土中で固まりやすいセメントミルクを開発した。

施工方法は、所定深度まで専用ロッドを回転圧入しながら掘削し、セメントミルクをロッドの先端から吐出しながら抜いていくというもの。

コストダウンにも貢献

菊地係長によると、一般的な戸建住宅の地盤改良の場合、表層改良の費用が50~80万円、柱状改良が80~100万円、鋼管杭が150万円前後であるのに対して、エス・エフ・ラフト工法は60~80万円だという。また、施工期間(設計条件

により異なる)は現状では1日1棟ペースだが、作業などに慣れてくると2日で3棟ペースくらいになるといふ。ちなみに、一般的な柱状改良は3日2棟くらいの施工スピードだ。

柱状改良に使用する杭径が400mmであるのに対して、エス・エフ・ラフト工法では杭径が250mmと300mmの杭を使用するため、使用するセメント量を減らすことも可能。

さらに、柱状改良の多くは、杭の支持力だけで建物の荷重を支えるという考え方だが、エス・エフ・ラフト工法が採用している複合地盤補強工法では、杭の支持力に加え、表層地盤(基礎底板部から2層の地盤)の支持力も期待できる。杭と地盤の支持力で建物荷重を支えるため、杭の本数を減らすこともできる。

ボラスグループでは、エス・エフ・ラフト工法によって、地盤改良工事の選択肢が広がったと考えている。今後は既存工法も含めて適材適所の考えに基づきながら地盤改良工事を進めていく方針だ。

また、地盤改良工事についても、グループ内に専門の施工部隊を設け、外部の事業者との連携も継続しながら改良工事を進めていきたい考え。

なお、エス・エフ・ラフト工法は、現在、特許出願中である。