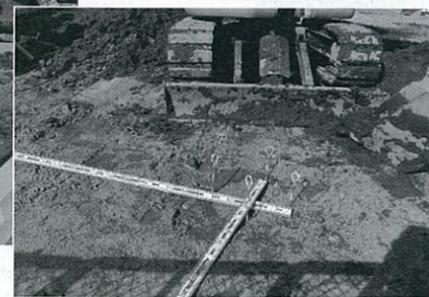


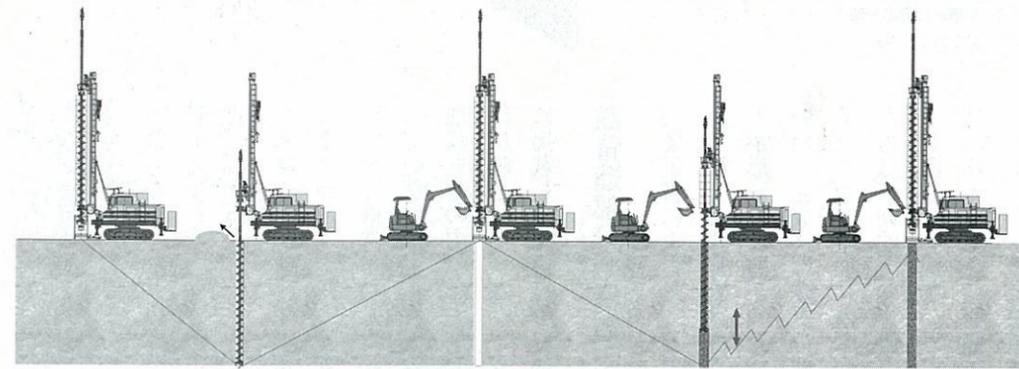
液状化の抑止狙う地盤改良工法



左の写真は、施工機に碎石を投入している様子。下のイラストの③に該当する。宅地用に新たに開発したこの施工機では、深さ約10mまで削孔できる。敷地面積は約50坪以上必要だ。下の写真は完成した碎石の柱状改良体の杭頭。浦安市で不動産仲介業を手掛ける協同住宅社長の高梨健太郎さんが、地震直後に不動テトラに宅地用の液状化対策の提案を求め、不動テトラが開発に乗り出し、工事が実現した (写真：特記以外は本誌)



● NUPグラベルドレーン工法の工程



- ①オーガーを杭芯にセットする
- ②オーガーを貫入して穴を開け、排土する作業を所定の深さまで繰り返す
- ③施工機に碎石の投入口を設置し、オーガーを逆回転で貫入しながら碎石を穴に投入する
- ④碎石を供給しながら、0.3m引き抜いて0.1m貫入する作業と、空気を土の中に送り込む作業を繰り返す
- ⑤天端まで仕上がったら、改良体1本分が完了

上の写真の現場は、東日本大震災による液状化で、住宅が最大40cm不同沈下した敷地だ。地盤改良工事大手の不動テトラ（東京都中央区）は、公共工事などの液状化対策で用いてきたグラベルドレーン工法をこの宅地で採用。戸建て住宅の敷地で採用するのは今回初めてだ。宅地用に新たに小型の施工機を開発した。液状化は、地震で土粒子の間に存在する水（間隙水）の圧力が上昇することで発生する。同工法は地中に碎石の柱状改良体をつくり、間隙水を地上に逃がすための水道にすることで、液状化の抑止効果を期待するものだ。さらに同社は、地盤に空気を送り地盤内にある間隙の体積を減らすことで液状化を防ぐ方法を補助的に盛り込み、「NUPグラベルドレーン工法」と名付けている。

同社地盤事業本部技術部長の大林淳さんは、「碎石を使った類似の地盤改良工法は複数あるが、グラベルドレーン工法は液状化対策としての

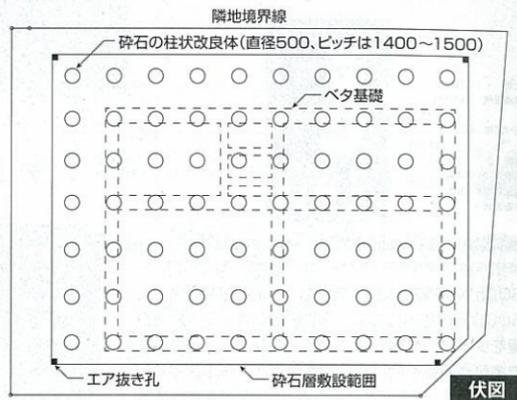
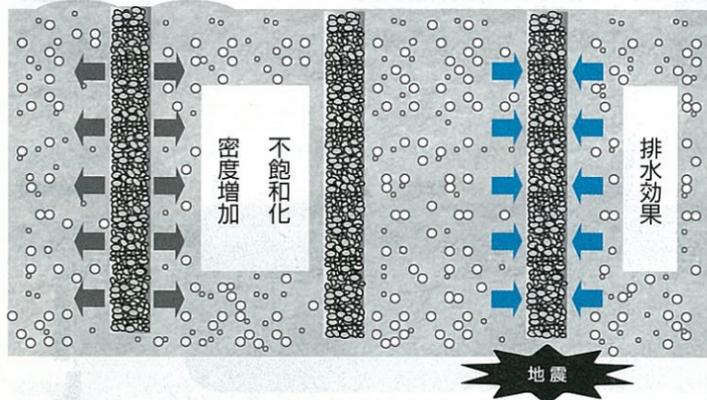


柱状改良体の施工後に、碎石層を敷き詰めた現場。この後、碎石層の上にベタ基礎を打ち、基礎の外周の表面に仕上げ材を施す。同工法の工費はm当たり約3万円。改良体の深さや打設間隔によって金額は変わる (写真：協同住宅)

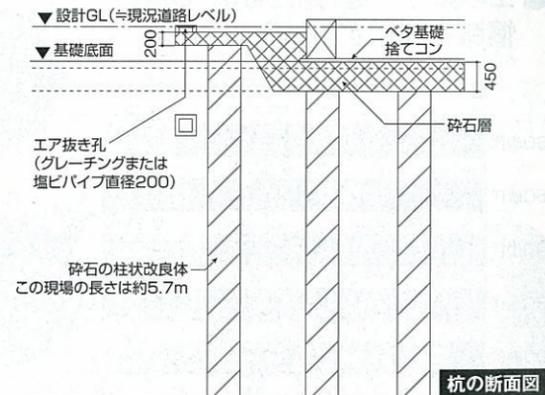
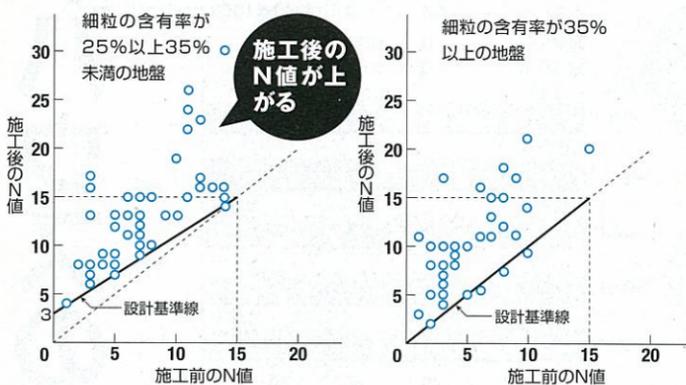
オーガーで削孔しながら、土を排出している様子。24ページのイラストの②に該当する



● NUPグラベルドレーン工法の効果



● NUPグラベル工法採用前後のN値



実績が豊富で、地盤工学会が設計マニュアルを作るなど設計手法が確立している」と信頼性をアピールする。

工費は47坪で約600万円

施工では、まず基礎より一回り大きい施工範囲に、直径50cmの穴を所定の深さで約1.5mピッチで掘り、碎石を穴の中に詰める。全本数の柱状改良体を地盤に構築したら、施工範囲の地表全体に厚さ約45cmで碎石を敷き詰め、改良体から上がってくる水を吸収するための碎石層とする。

さらに、吸収し切れない水を排出する穴を碎石層に設け、建物工事の終了後に碎石層の表面を仕上げて完成だ。この現場は施工面積が約17㎡で、工費は約600万円、碎石層敷設までの工期は約1週間、10日だ。

同工法で注意を要する点は碎石の締め固めだ。不十分だと地耐力を下げる恐れがあるため、約700kN/m²の荷重を掛けながら少しずつ締め固める。締め固めが十分であれば、細粒の含有率が35%未満の地盤ならN値が上がるというデータも得られている（上のグラフ）。碎石の大きさも重要だ。透水性が高く水圧を受けなくても目詰まりしにくい5〜10mmの碎石を採用している。

（荒川尚美）