

液状化対策に用いる「曲がり削孔工法」の開発

Development of the 3-Dimension-Drilling-Method used for Measures Against Liquefaction

猪足 昇¹⁾・植田 勝紀¹⁾・古田 哲男²⁾



削孔状況



改良体

研究の目的

既設構造物直下の液状化防止対策として開発された浸透固化処理工法は、開発されてから現在までに数多くの施工実績がある。しかしながら、近年、液状化対策のニーズが大型構造物や供用施設の直下地盤へと拡大してきたため、従来の施工法である直斜削孔方式では、未改良域が生じたり立坑構築スペースが必要になるという課題があった。「曲がり削孔工法」は、こうした広範囲の地盤に対し地盤内を3次元的な曲線を描いて削孔することで、従来技術の課題を解決し、既設構造物直下に対する浸透固化処理工法をより効率的に施工することを目的とし開発した。

研究の内容

削孔システムは、一削孔工程で注入管敷設を完了させるため、二重管による非貫通削孔方式とした。地盤中に存在する磁性体(鉄製品など)の影響を受けない TDG(チュード・ドライ・ジャイロ)センサによる位置検出システムを開発した。削孔軌跡や削孔ロッドの姿勢・形状データをリアルタイムにモニタでき、目標計画ラインを確認しながら誘導削孔できる施工管理システムを開発した。細砂から粗砂まで全国各地の異なる砂質地盤にて総削孔長 8000m を越える実験をおこない、曲線施工性、長距離施工性、位置検出精度を確認した。削孔ラインの水平直線部と曲線部の地盤にて薬液注入をおこない、開削による改良体の出来形確認を実施し、浸透固化処理改良効果を検証した。

主な結論

削孔システム、位置検出システム、施工管理システムなどの要素技術を開発し、最終的に全体システムとして総合的な実証実験をおこない、以下のことを確認した。

- ①鉛直、水平と曲線半径 30m の2曲線を含む延長 100m の削孔が不具合なく施工でき、目標ルートに対し正確に誘導制御可能なことを確認した。
- ②削孔延長 100m で位置検出誤差 30cm 以下と高い計測精度を確認した。
- ③直線部、曲線部それぞれにおいて薬液注入を行い、開削にて改良体の出来形を確認し、十分な改良効果がでていることを確認した。