



お取引先様 各位

シアテック設計実績のご案内

『樋門の耐震化(液状化対策)設計』

皆様におかれましては、ますますご発展のこととお慶び申し上げます。
日頃は格別のご愛顧を賜り、ありがたく厚く御礼申し上げます。

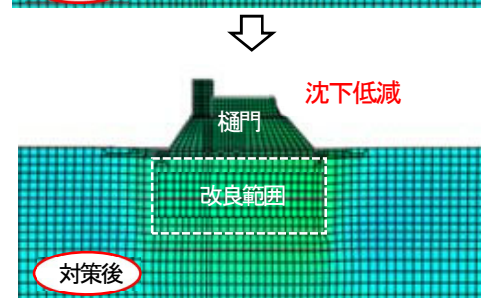
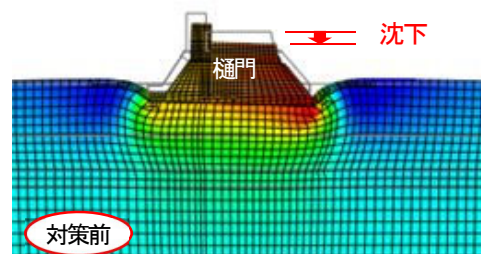
今回は弊社が設計しました樋門基礎の耐震化(液状化対策)について
ご紹介させていただきます。

愛媛県新居浜市多喜浜新田海岸にある長岩樋門は、耐震性能照査の結果、
地震による液状化によって大きく沈下し、必要な防護高さを確保できない
と評価され、基礎地盤の液状化対策が必要でした。

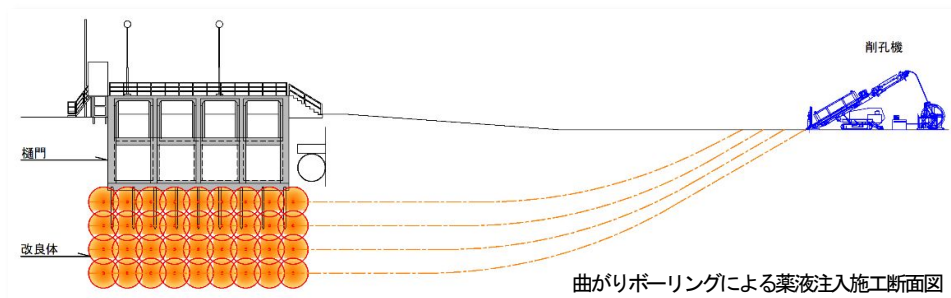
樋門は、天端が道路兼用であることや樋門本体は耐震性を有すること等
から、供用しながら基礎地盤だけ液状化対策を行うことが求められました。

そこで、対策工法として「**薬液注入工法**」による地盤改良を選択し、そ
の有効性確認は、動的解析法の一つである**FLIP ROSE®**を用いて地震時の樋
門の変形量を求めることにより行いました。その結果、液状化対策により
樋門の沈下が抑えられ、対策工法が有効であることを確認しました。

また、樋門を壊すことなく施工が可能な方法として「**曲がりボーリング**」
を採用しました。曲がりボーリングは、3次元的な削孔が可能で、障害物
を避けながら構造物直下の削孔・注入が可能な技術です。



FLIP ROSE 変形量解析結果



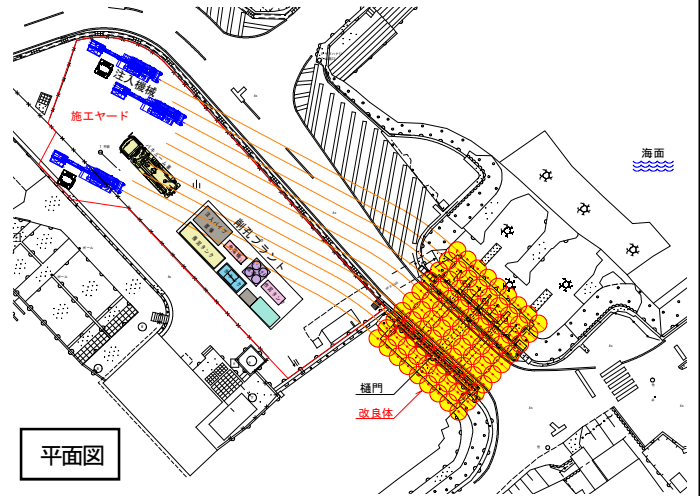
今後も各種技術を組み合わせた設計により、地域の安全・安心の向上につながる社会インフラの整備に貢献できるよう、
日々技術研鑽に努め、お客様の思いを形にするお手伝いを行ってまいります。

■ 曲がりボーリング

通常のボーリングは、地上から鉛直または斜め方向へ真っ直ぐに削孔を行うため、構造物の直下の削孔が困難であったり、障害物に当たった場合、最初から削孔し直す必要があります。

これに対し、曲がりボーリングでは、ボーリング孔を曲げることができるため、構造物の直下や障害物を避けながらの削孔が可能になります。本施工方法は、愛媛県発注の公共工事では初の採用となりました。

削孔位置は、ジャイロセンサー等を用いて検知・管理されます。ただし、最小曲率半径や適用N値などに制限があるため、適用に際しては確認が必要です。

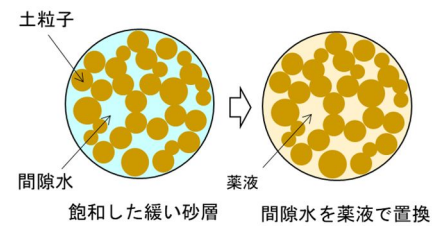


※ 今回は、樋門横に空き地があり、プラントヤードの確保、曲がりボーリングに必要な削孔距離の確保ができたことも、本工法の採用の要因です。

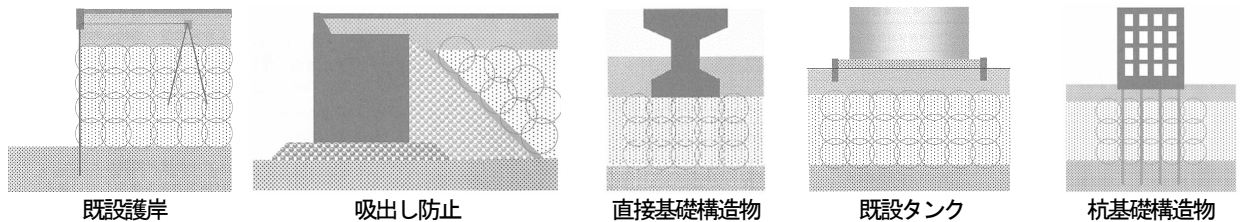
■ 薬液注入工法

薬液注入工法とは、土粒子の間に薬液を浸透注入することで、間隙中の水を薬液に置き換え、地盤を固める工法です。薬液は、長期安定性を有するように改良された溶液型（水ガラス系）のものであり、環境安全性についても確認されています。

全国的に、堤防や護岸、建築物、タンク基礎の液状化対策・地盤改良工法として用いられています。



浸透固化工法適用例（浸透固化工法技術マニュアル 2010年版より）



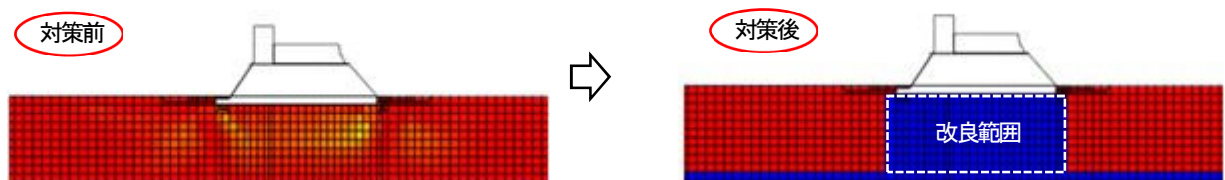
■ FLIP ROSE®

「FLIP ROSE®」は、地盤と構造物の動的相互作用を考慮し、地震動による地盤の液状化や地盤・構造物の残留変形、構造部材に生じる応力などを求めることができる有限要素法(FEM)による動的有効応力解析プログラムです。

港湾構造物や堤防を中心に使用されており、FLIPコンソーシアムにて機能拡張が行われています。

詳しくは、FLIPコンソーシアムのホームページでその他の解析事例や発注者の方への情報がご覧いただけます。

<https://www.flip.or.jp/index.html>



※ 赤い部分は砂地盤が液状化したことを示す。浸透固化した範囲は過剰間隙水圧が発生しないため、変形量が抑えられる。

FLIP ROSE 解析結果(過剰間隙水圧)