

新工法紹介 機関誌編集委員会

03-166	ピア-リフレ工法 (曲げ補強仕様)	オリエンタル 白石
--------	----------------------	--------------

▶ 概要

従来の既設橋脚の耐震補強工法には、RC 巻立て工法や鋼板巻立て工法などがあるが、これらの工法は、鋼矢板などの土留め・仮締切を設置し、締切内掘削、排水を行って作業空間を確保する必要があり、既設構造物直下の厳しい制約条件下では、鋼矢板が短尺で多くの継施工が必要となることから、施工が困難で、工期が長く、工費も高額となるなどの課題があった。

そのような中、厳しい制約条件下において、施工性に優れ、大規模な掘削および土留めが不要な圧入鋼板巻立てによる橋脚のせん断補強工法「ピア-リフレ工法」を展開してきたが、優先的かつ限定的に緊急輸送道路などを対象に実施された落橋等の甚大な被害を防止するための「橋梁耐震補強3箇年プログラム」が終了し、今後は現行の耐震水準を考慮した耐震補強対策が実施されるため、発注者、コンサルタントからは、せん断耐力向上に加えて曲げ耐力の向上が求められている。

従来の「ピア-リフレ工法」は、せん断補強工法であることから、これまでそれらの需要に対応することができなかったが、このたび、施工性に優れ、経済的な工法である同工法の特徴を生かしながら、橋脚の曲げ補強へ対応するため、同工法を更に発展させて、曲げ補強に対応した圧入鋼板を用いた橋脚の耐震補強工法「ピア-リフレ工法(曲げ補強仕様)」を開発した。

施工手順は、まず既設橋脚に補強鋼板を圧入するための反力として反力用鋼板をエポキシ樹脂およびあと施工アンカーにより固定する。次に、反力用鋼板に圧入装置(圧入ジャッキ、加圧リング)を設置し、分割された補強鋼板を現場溶接により巻き立て、フーチング天端まで補強鋼板を継ぎ足しながら圧入する。補強鋼板と既設橋脚との空隙を洗浄して、水中不分離性収縮補償コンクリートを15cm程度打設し、補強鋼板を5~10cm程度引き抜き、養生する。補強鋼板内を排水した後、WJ削孔装置によりフーチングを削孔・洗浄し、軸方向鉄筋を挿入し、エポキシ樹脂により定着する。最後に収縮補償コンクリートを打設し、上部の補強鋼板の設置、収縮補償コンクリートを打設して、既設橋脚と一体化させることで耐震性能の向上を図ることが出来る。

▶ 特徴

① 仮設備の小規模化

従来は鋼矢板などの土留め・仮締切を設置する必要があったが、2m程度の梁下空間が確保できれば土留め・仮締切は不要

となる。また、従来は重機等を使用するために仮架橋を設ける必要があったが、分割された資機材を使用するため、単管足場や組立式フロート程度の足場で施工が可能となる。このため、仮設備の小規模化が図れ、経済性が向上する。

② 河川環境への影響を軽減

仮締切・仮架橋が不要となり、航路の確保、河積阻害率の軽減が図れる。また、掘削も補強鋼板内のみであり、発生土量を大幅に削減できることから、河川環境への影響を最小限にすることができる。

③ 開削不要で施工可能

圧入工法であるため、従来堤体などの橋脚補強で必要な、開削や切回し道路等が不要となる。

④ WJ工法によるフーチング削孔

狭隘かつ数m先のフーチングを削孔する必要があり、作業空間を確保できないため、フーチングの鉄筋探査が出来ない。そこで鉄筋を切断することなくフーチングを削孔できるWJ工法を用いることで、既設鉄筋への対応が可能となる。

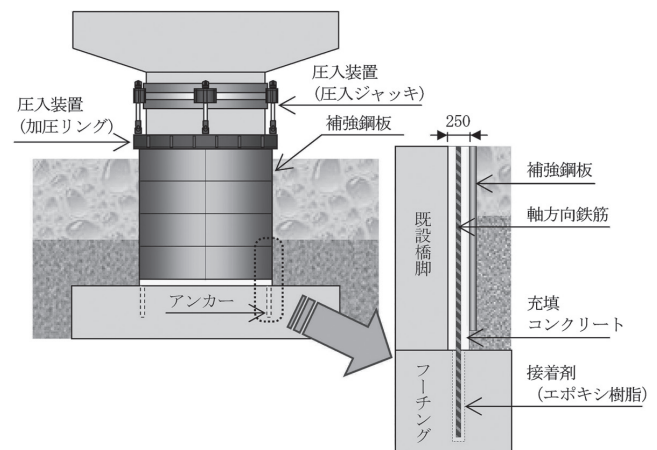


図-1 工法概要

▶ 用途

- ・既設RC橋脚の耐震補強工事(曲げ補強)

▶ 実績

- ・「ピア-リフレ工法(曲げ補強仕様)」の施工実績は現在無い。
- ・せん断補強対応「ピア-リフレ工法」は、高速道路高架橋耐震補強工事(φ2.5m)他10橋

▶ 問合せ先

オリエンタル白石(株) 施工・技術本部
技術部 補修補強チーム

〒135-0061 東京都江東区豊洲5-6-52

TEL: 03-6220-0637

05-66	ドレーン材同時埋設工法 (NSDD 工法)	西松建設
-------	--------------------------	------

▶ 概 要

液状化対策の一つである排水工法とは、液状化の可能性がある砂地盤中に人工ドレーン材、あるいは碎石を打設し、地震時に発生する地盤内の過剰間隙水をドレーン内に速やかに流入させることで、過剰間隙水圧の上昇・蓄積を抑制する液状化防止工法である。一般の排水工法の施工では、ボーリングマシンを用いて所定深度までケーシング掘りを行い、その後で地上からドレーン材をケーシング管内に挿入し、ケーシングを引き抜くことでドレーン材が設置される。従来工法ではボーリングマシンによるケーシング削孔と、ドレーン材の建込み、ケーシングの引抜きは別々に行われる。それぞれが別工程であり、継足し作業も多いため、各工程に要する時間とコストがかかることが課題であった。

西松建設は、施工の効率化を図り、施工時間の短縮とコストダウンを目指した「ドレーン材同時埋設工法 (NSDD 工法)」を開発した。ドレーン材同時埋設機構により、掘削した土砂を地表にほとんど排出することなく、地盤の削孔と同時にドレーン材を所定深度に埋設できる排水工法の施工技術である。

▶ 特 徴

本工法の主な特徴は、以下の通りである。

- ・ドレーン材同時埋設機構により、地盤の削孔、打止め管理、ケーシングを引抜きするだけの作業となり、従来工法に比べ作業効率（施工性）が向上する（図-2、3）。
- ・ドレーン材埋設は鉛直施工および最大45度までの斜め施工ができるため、既設の宅地、道路、インフラおよび構造物の周辺地盤や狭小・狭隘部におけるドレーン施工が可能である。
- ・羽根付きケーシング掘りの採用により、水や添加材を用いなくても無排土で削孔可能である（写真-1）。
- ・水や添加材を使用しないため、汚泥が発生せず産業廃棄物の処理が必要ない。
- ・施工中の騒音・振動が少ないため、市街地での施工が可能である。

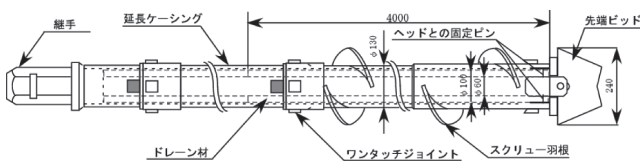


図-1 ドレーン材同時埋設機構の概要図

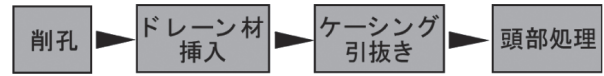


図-2 従来工法の施工フロー

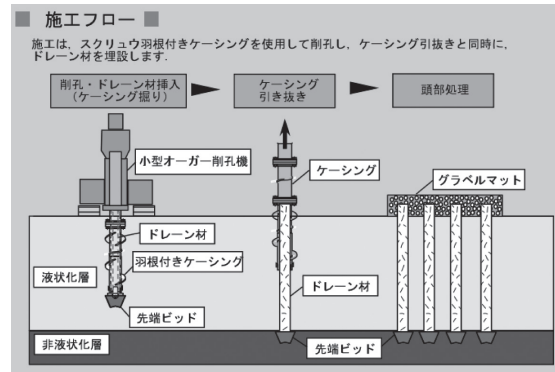


図-3 NSDD 工法の施工フロー



写真-1 ケーシング、先端ビット及び削孔状況



写真-2 ドレーン材の埋設完了状況

ある。

▶ 用 途

- ・既設宅地、道路、埋設管や埋設構造物等の液状化対策工事

▶ 実 績

千葉県成田市にて、本工法の施工性の検証を目的とした試験施工を実施し、サイクルタイムは従来の施工法の約50%に短縮、コストは20%程度削減が可能であることを確認した（写真-2）。

▶ 問合せ先

西松建設(株) 技術研究所土木技術グループ
〒105-8401 東京都港区虎ノ門1-20-10
TEL : 03-3502-0273

新工法紹介

08-43	ケーソン自動注水制御システム	あおみ建設
-------	----------------	-------

概要

防波堤等の建設工事において、ケーソンを安全に海底に沈設するためには、ケーソンの姿勢を水平に保つようにマスへの注水作業を行う必要がある。それには、各マスの水位監視やポンプのON/OFF操作などのために作業員がケーソン上を移動することになるが、ケーソン上は、様々な機器やワイヤー等が輻射しており、また、波による動揺などでケーソンが上下動するため、安全性の向上の観点から作業の省力化が求められていた。

そこで、ケーソンマス内に設置した深度センサーとケーソン天端に設置した傾斜計により、各マスの水位、隣接するマス間の水位差およびケーソンの傾斜を監視し、注水ポンプを自動制御することでケーソンの水平性を確保するシステムを開発した。

本システムにより、ケーソン据付時の姿勢制御などが自動化され、施工管理の省力化と施工時の品質確保の両立が期待できる。また、ケーソンから離れた場所からの遠隔監視も可能で、さらに遠隔操作ウィンチと組み合わせることで、ケーソン上の無人化施工にも対応できる。

- ・隣接するマス間の水位差が規定値を超えないよう注水ポンプを自動制御し水位差を解消するため、水頭差による偏荷重で隔壁が損傷するのを防止できる。
- ・水位計測を自動化することにより、作業員がケーソン上を移動することがなくなり、作業の省力化が図れる。
- ・無線LANを活用することで、ケーソンから離れた場所から制御用PCを遠隔操作することが出来るため、起重機船上や既設ケーソン上などで、関係者が同時に管理画面を確認でき、施工性の向上が図れる。

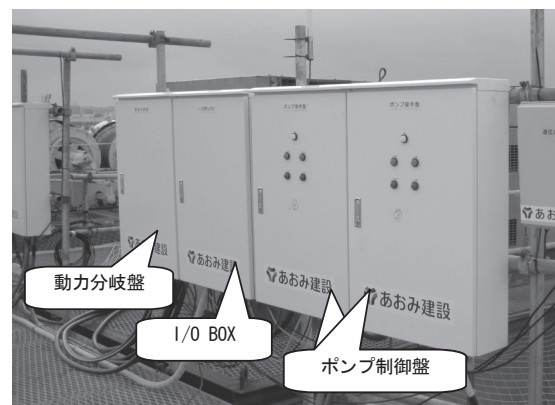


図-2 各種制御盤および使用機器

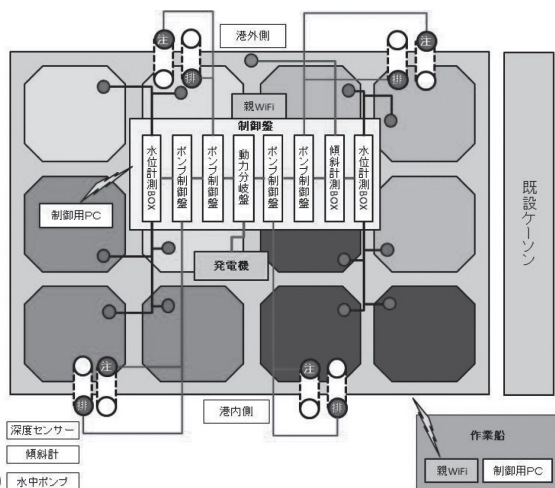


図-1 ケーソン自動注水制御システム概要図

特徴

- ・ケーソンマス内に設置した深度センサーにより、各マス内の水位を自動計測し、制御用PCの管理画面でリアルタイムに水位および注水量を表示できる。
- ・ケーソン天端に設置した傾斜計によりケーソンの傾きを自動計測し、制御用PCの管理画面でリアルタイムに水平性を確認できる。

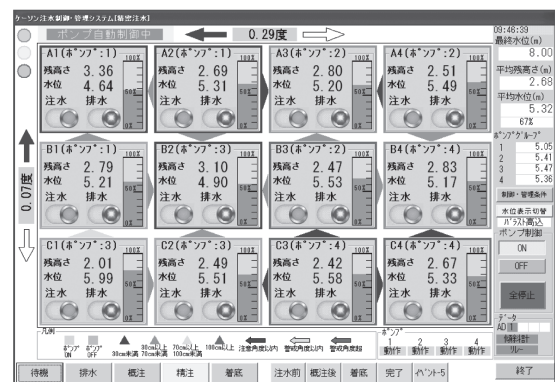


図-3 計測状況表示画面

用途

- ・ケーソン据付工事全般
- ▶実績
- ・那覇港（浦添ふ頭地区）防波堤（浦添第一）仮設堤築造工事
- ・酒田港本港地区防波堤（南）築造工事 ほか

問合せ先

あおみ建設(株) 土木本部 技術開発部
〒108-8430 東京都港区海岸 3-18-21 ブライトイースト芝浦
TEL：03-5439-1014