

既設基礎の耐震補強に関する検討（その6）

パイルベント耐震補強SSP工法の実証実験他

(株)白石 正会員 秋山貞夫 正会員 大石雅彦 天野 明
建設省土木研究所 正会員 福井次郎 正会員 西谷雅弘

1. はじめに

昭和30年～40年代に経済性、施工性、河積阻害率が小さい等の理由から全国各地に築造されているパイルベント橋は耐用年数や阪神大震災以降、平成8年の道路橋示方書改訂で地震時保有水平耐力法による照査が義務付けられ耐震性が問題となっている。現在同橋の補強方法は増し杭による補強例などがあるが、制約条件の厳しい場合が多く施工性・経済性の面などからもよい補強方法と言えない状況にある。そこで、景観を大きく変えず河積阻害率も小さく施工性・経済性に優れた耐震補強工法として開発したのがSSP工法である。

ここでは施工法の確立のため、実規模による、また制約条件を意識した環境による実証実験を平成11年12月に実施した結果を報告する。

2. 工法概要

SSP工法とは、図-1に示す通り、既設杭の周りに半円状の鋼板を溶接し、圧入装置を使用して所定の位置まで圧入を行う鋼板巻き立て工法である。適用範囲を以下に示す。

杭 径： 400～1200mm

杭 種：鋼管杭・PHC杭・PC杭・RC杭

圧入能力：最大圧入力 100tf

桁下空間：梁下より 2.5m～3.0m

(確保できない場合は施工基面の掘り下げ、簡易仮締切による水位低下等に対応する。)

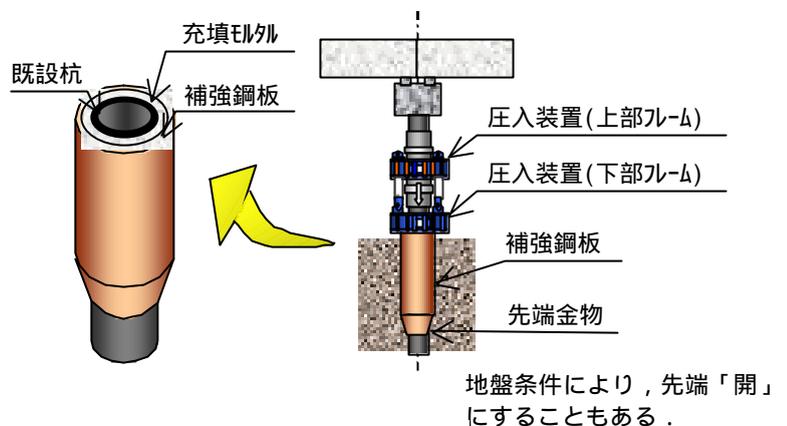


図 - 1

3. 作動・耐圧試験結果

実証実験の前に試作した圧入装置の動作状況、安全性の確認（盛換作動試験）および、既設杭（鋼管）と圧入装置にひずみ計を取り付け、ジャッキ加圧時の杭および圧入装置に働く応力の測定、変形、亀裂の有無等の確認（耐圧試験）を実施した。（平成11年8月）

作動・耐圧試験では数ヶ所の改善を要する点が見受けられたが、盛換作動については油圧システムを除けば、まずまずの成果が得られたと考える。耐圧試験についても、応力測定をした結果、部材への応力・変形共問題点は認められず、次期圧入装置の製作の参考となった（部材厚など）。

4. 実証実験の概要

本実験は、同工法の施工性を実証することを目的とし、実施工と同様の施工条件・手順で実施した。

場所は、(株)白石つくばセンター内で行った。

また、二つ割り補強鋼板の先端部は開とし、高圧ウォータージェット（以下WJとする）併用により補強鋼板を深さGL-8.65mまで圧入した。図-2に実験の概要、地質柱状図などを示す。（写真-1）

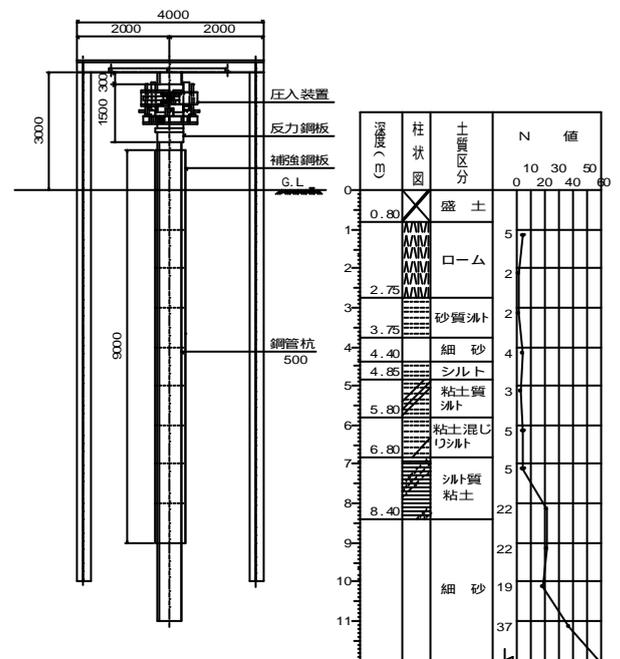


図 - 2

キーワード：耐震補強、パイルベント、鋼板巻き立て、実証実験

連絡先：東京都千代田区神田岩本町 1-14 Tel.03-3253-9119, Fax.03-3253-7427

実験は [組立 溶接 圧入 装置盛換] を繰り返し、所定の位置まで圧入後 [スライム処理 内部洗浄 無収縮不分離モルタル充填] の手順で行った。実験終了後補強された杭を引き抜き、モルタル充填程度・真円度の確認と後日予定しているせん断・曲げ耐力試験の試験体 (写真 2) とした。

5. 実験結果

本実験では、圧入装置の改善など多くの結果が得られたが、ここでは圧入工とモルタル充填について述べる。

5.1 圧入工

圧入には既設杭と補強鋼板内にある土砂を除去することが重要であり以下の2通りの作業を行った。

- 1) WJによる残留土砂除去
- 2) WJ、エアリフト併用による残留土砂除去

図 3 に深度・圧入力の関係を示す。

結果は、深くなるとWJのみでは土砂除去は出来ず、エアリフト併用が必要となる。特に深度 8m 付近では硬い地盤 (固結シルト) において、最大圧入力の 100t f 近くまで上げての圧入となった。しかし、無事に所定の深度まで圧入することが出来、圧入装置が設計通りの性能を発揮していることが実証出来た。

また、圧入精度も補強鋼板の内側に取付られたスペーサーガイドにより、細かな測量を行わなくても既設杭に沿って圧入する事が出来た。

5.2 モルタル充填

材料は無収縮モルタル (プレミックス) にセルローズ系の増粘剤を加えたものを現場練し、ポンプ圧送の水中コンクリート打設方式で行った。配合を表 - 1 に示す。充填状況は写真 2 に示すとおり 1 ~ 2 mm 程度の誤差で良好であった。

表 - 1 1袋当たり、および 1 m³ 当たりの配合

1袋当たりの配合		1 m ³ 当たりの配合	
粉体	水	粉体	水
1袋 (25kg)	5 kg	70袋 (1,750kg)	350kg



写真 - 1



写真 - 2

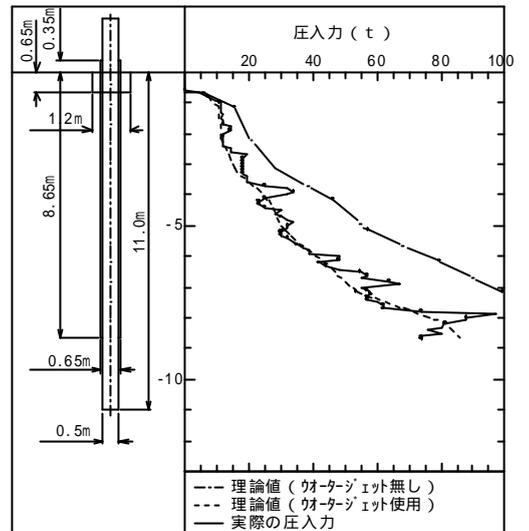


図 - 3

6. まとめ

実験は、ほぼ所期の目標が達成された。ウォータージェットやスライム処理などで発生する泥水によって、施工場所付近が汚れる事が、特に河川現場では懸念されるが泥水受け皿を設け、これが有効に機能した。これらを踏まえ SSP 工法が実施工可能であることを実証する事が出来たと考える。なお、せん断・曲げ耐力試験は引き続き行ってゆき後に報告する予定である。本報告は、建設省土木研究所「既設基礎の耐震補強技術の開発」、平成 11 年度活動報告に基づきとりまとめたものである。