

新技術調査表 (1)

登録番号	1201001
作成年月日	2013年 11月 28日
更新年月日	2017年 4月 30日
開発年月日	2007年 3月 31日

名 称	シートパイル基礎工法
副 題	鋼矢板で基礎を囲みフーチングと結合する耐震補強工法

分 野	1 共 通 3 公 園 5 海 岸 7 その他	区 分	1 材 料 2 工 法 3 製 品 4 機 械 5 その他	大 分 類	特 記 項 目
	基礎工		基礎最大規模：15mx15m 適用地盤：N値20-30未満（砂質土）		

開 発 者 等	開 発 会 社	会社等名	(株)大林組, (公財)鉄道総合技術研究所 新日鐵住金 (株)		担当部署	建材開発技術部	
		担当者名	藤原 覚太		TEL	03-6867-6357	
	提 案 会 社 兼 問 い 合 せ 先	会社等名	新日鐵住金 (株)		担当部署	建材開発技術部	
		担当者名	藤原 覚太	〒	100-8071	TEL	03-6867-6357
		住 所	東京都千代田区丸の内二丁目6番1号		FAX	03-6867-4931	
	ホームページ	http://www.nssmc.com/		e-mail	fujiwara.8fa.kakuta@jp.nssmc.com		

【概 要】

シートパイル基礎工法は、既設フーチング周囲に鋼矢板（シートパイル）を打設・結合することで、既設構造物基礎（直接基礎・杭基礎）の耐震補強ができる工法である。

【特 徴】

1. 地盤の局部破壊を鋼矢板で防止し直接基礎の耐震性能を向上
2. 杭体の発生モーメントを鋼矢板で抑制し基礎の耐震性能を向上
3. 従来工法に比べて経済性・施工性の改善
4. 杭打機などの大型重機が不要なので狭隘な条件での適用可能
5. 既設構造への影響が少ないことから、供用中に施工が可能
6. 増し杭工法に比べてシートパイル打設では杭の排土処理が無く、環境負荷を低減
7. 先端加工鋼矢板を使用することで、支持力を向上

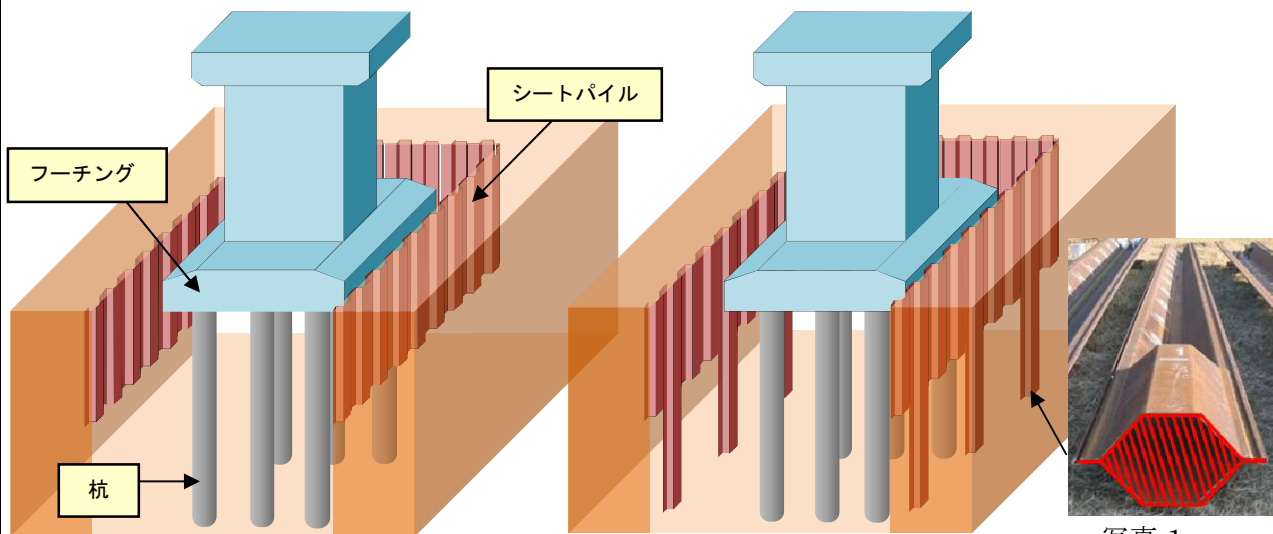


図-1 杭基礎の補強状況図（概念図）

写真-1
先端加工鋼矢板

新技術調査表（2）

実績件数	東京都： 0件 国土交通省： 0件 その他公共機関： 1件 民間： 24件	（内訳） 東京都	建設局： 件 都市整備局： 件 港湾局： 件	水道局： 件 下水道局： 件 交通局： 件 その他： 件	
特許	1有り	2出願中	3出願予定	4無し (番号：特許第3832845号,他16件)	
実用新案	1有り	2出願中	3出願予定	4無し (番号：)	
評価・証明	1技術審査(番号：) ・証明年月日 ()		2民間開発建設技術(番号：) ・証明年月日 () ・証明機関 ()		
	3新技術情報提供システム[NETIS] (番号：) 登録年月日： ()		4その他 ()		
キーワード	1安全・安心 2環境 3ゆとりと福祉 4コスト縮減・生産性の向上 5公共工事の品質確保・向上 6リサイクル 7景観				
	自由記入				
開発目標 (選択)	1省人化 2省力化 3作業効率向上 4施工精度向上 5耐久性向上 6安全性向上 7作業環境の向上 8周辺環境への影響抑制 9地球環境への影響抑制 10. 省資源・省エネルギー 11. 出来ばえの向上 12. リサイクル性向上 13. その他				
従来の比較	従来の材料名・工法名： 1 工程 【1短縮 (10%) 2同程度 3増加 (%)】 (杭・フーチング工で短縮) 2 省人化 【1向上 (55%) 2同程度 3低下 (%)】 (杭・フーチング工で省人化) 3 経済性 【1向上 (58%) 2同程度 3低下 (%)】 (杭・フーチング工で削減) 4 施工管理 【1向上 2同程度 3低下】 (鋼矢板の施工管理は簡易) 5 安全性 【1向上 2同程度 3低下】 (場所打ち杭の孔壁保持不要) 6 施工性 【1向上 2同程度 3低下】 (パイプは小型でプラントは不要) 7 環境 【1向上 2同程度 3低下】 (矢板引抜無、掘削土量減) 8 汎用性 【1向上 2同程度 3低下】 (増し杭工法より施工条件緩和) 9 品質 【1向上 2同程度 3低下】 (鋼矢板の品質は高い) 10 その他 ()				
【歩掛り表】	標準 ・ 暫定				
【施工単価等】	直接工事費 (1箇所当り)				
	比較項目	単位	従来工法 増し杭工法	新規工法 シートパイル基礎工法	効果
	工程	日/箇所	5	4.5	10%
	省人化	人日/箇所	401	179	55.4%
経済性	材料費	円/箇所	16,900,000	8,610,000	49.1%
	工事費	円/箇所	21,800,000	7,990,000	63.3%
	その他	円/箇所	20,000,000	8,300,000	58.2%
	材工共	円/箇所	58,700,000	24,900,000	57.6%
【施工上・使用上の留意点】	既設フーチングとの接合部の条件として、アンカー鉄筋等で既設フーチングと増しフーチングを完全に一体化することを前提としているため留意する必要がある。なお、隅角部の鋼矢板同士は特に結合しなくても良い。				
【参考資料】	「鉄道構造物等設計標準・同解説 基礎構造物」平成24年1月 国土交通省鉄道局監修、 (公財)鉄道総合技術研究所編, p404-418				

新技術調査表 (3)

1. 直接基礎の耐震性能を向上

直接基礎ではフーチング端部下での地盤の局部破壊が進行するが、シートパイル基礎は、地盤の局部破壊が進行せずより大きな地盤抵抗を發揮する(写真-1)。

シートパイル基礎は、直接基礎に比べて鉛直支持力の増加や水平载荷中の残留沈下量の減少が確認できた(図-2)。

また、载荷試験(3.6mx3.6 m)、高さ6.0mの実物大の直接基礎が187kNで終局状態に達したのに対して、シートパイル基礎は800kNまで抵抗することが確認でき、実物大実験でも高い水平支持力を有することを実証できた(図-3、写真-2)。

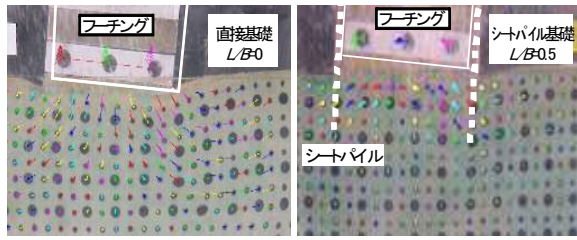
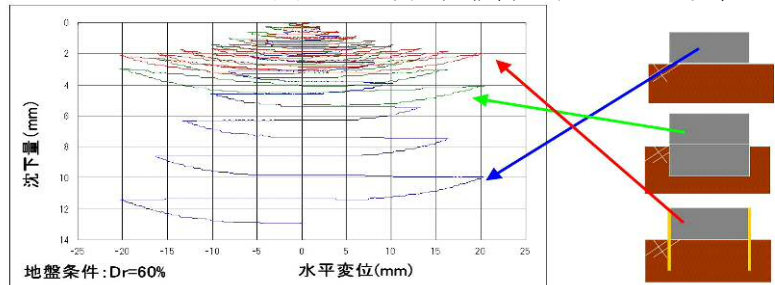


写真-1 水平交番载荷試験時の地盤変位



— シートパイル基礎
— 直接基礎
— 直接基礎(根入れあり)

→ 直接基礎は沈下が大きい
→ シートパイル基礎の沈下をN値30地盤相当

図-2 鉛直载荷試験・水平交番载荷試験結果

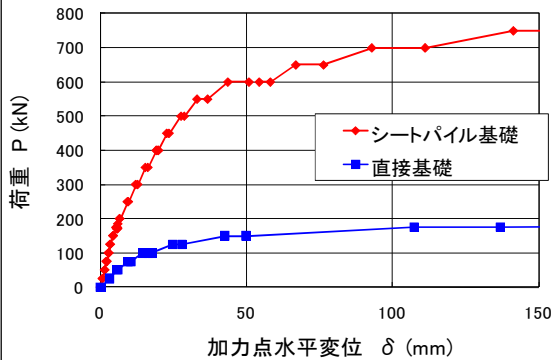


図-3 基礎の水平支持力の比較



写真-2 シートパイル基礎水平载荷試験 (日経コンストラクション 2004.12.10 号掲載)

検査・試験データ等

2. 杭基礎の耐震性能を向上

载荷実験(図-4)の結果、シートパイルでの補強により水平抵抗特性が改善され(図-5)、杭体の発生曲げモーメントを低減することが可能である(図-6)。

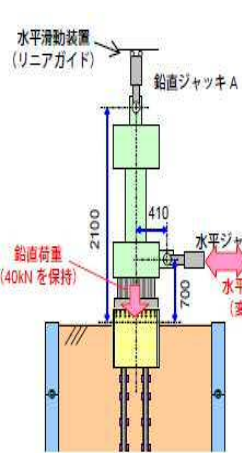


図-4 载荷実験方法

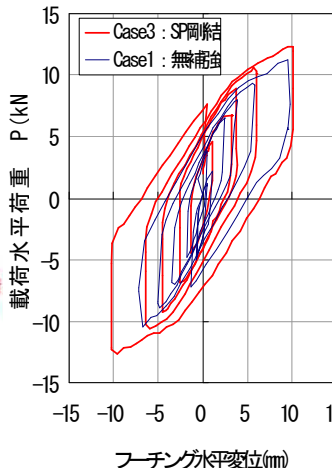


図-5 荷重-変位関係図

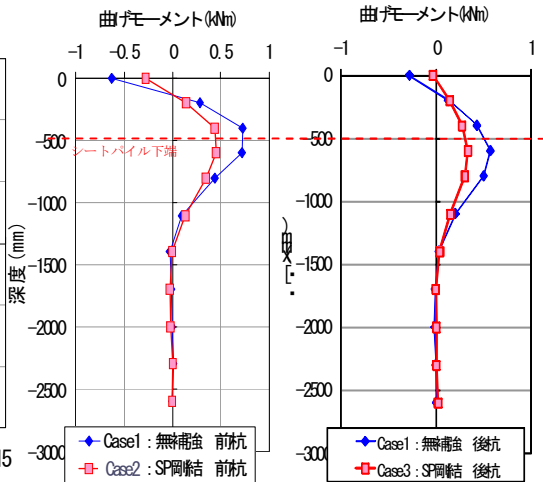


図-6 杭体の曲げモーメント分布図

建設局事業への適用性

・増し杭工法では既設橋梁基礎周囲や空頭を新設杭のために比較的大きな場所が必要であるが、当工法では鋼矢板の打設できる程度の小さい空間となり工事制約が少なく、基礎耐震化の事業推進が見込まれる。(たとえば、供用中の高架道路の橋脚基礎や運河中に架かる道路橋脚基礎)

新技術調査表（4）

3. シートパイル基礎を杭基礎へ適用拡大する場合の経済性・施工性の改善
改善内容として下記のようになり、経済性・施工性が改善される（表-1）。

表-1 経済性・施工性の比較表

比較項目	単位		従来工法 (増し杭工法)		新規工法 (シートパイル基礎工法)		効果		備考
	費用	労務	費用	労務	費用	労務	経済性	施工性	
場所打ち杭工 対、鋼矢板工	円	人日	17,800,000	56	10,600,000	108	40%	-93%	大型機械不要
フーチング工	円	人日	10,420,000	87	1,310,000	18	87%	79%	フーチングサイズ縮減
土工	円	人日	500,000	9	100,000	4	80%	56%	フーチングサイズ縮減
その他	円	人日	10,030,000	249	4,600,000	49	54%	80%	杭の排土処理なし 洗掘対策工等縮減
合計	円	人日	38,750,000	401	16,610,000	179	57%	55%	

4. 特殊な施工事例（両事例では、杭施工が不要なため排土処理が無く、環境負荷を低減した）

(1) 杭打機などの大型重機が不要なので狭隘な条件での適用が可能



写真-3 シートパイル打設状況



写真-4 フーチングアンカー削孔状況

朝明川橋梁補強工事（2005年3月）

(2) 既設構造への影響が少ないことから、供用中に施工が可能



写真-5 シートパイル打設状況



写真-6 フーチング結合部鉄筋組立状況

沙流川橋梁基礎補強工事（2010年2月）

5. シートパイル基礎の特記事項

シートパイル基礎の規模が15mx15mを超えると鋼矢板を弾性領域で設計することが困難となることから、同規模を最大規模としている。また、適用地盤としてN値20-30未満(砂質土)まで広げているのは、開発当初から当該地盤での実験・研究を積み重ね、20件を超える学会発表でデータを公開し、検証を行ってきた結果であり、「鉄道構造物等設計標準・同解説」(2012年発刊)にも反映されている。

新技術調査表（5） 《実績表》

	局名	事務所名	工事件名	施工期間	CORINS 登録 No.	
東京都における施工実績						
	【評価等がある場合、その内容】					
東京都以外の施工実績 (国土交通省・地方自治体・民間等)	発注者	工事件名	施工期間	CORINS 登録 No.	区分	
	東武鉄道（株）	高架橋耐震補強その5工事の内その77工事（小菅P34橋脚・P35橋脚）	2015/10/29～2016/3/10	なし	1	
	東武鉄道（株）	長大橋梁改修その3工事の内その20工事（伊勢崎線荒川橋梁下り線P2・P3橋脚基礎補強工）	2015/10/21～2016/5/31	なし	1	
	東京急行電鉄（株）	相鉄・東急直通線整備に伴う東急東横線高架橋防護等工事	2016/4/1～施工中	なし	1	
	東日本旅客鉄道（株）	東北地方太平洋沖地震に伴う災害復旧（山田線復旧大槌工区）	2016/8/1～施工中	なし	1	
	東武鉄道（株）	高架橋耐震補強その6工事の内その6工事（小菅P36 下り線）	2016/8/10～2017/3/10	なし	1	
区分	<input checked="" type="checkbox"/> 1一般工事 <input type="checkbox"/> 2技術活用パイロット <input type="checkbox"/> 3特定技術活用パイロット <input type="checkbox"/> 4試験フィールド <input type="checkbox"/> 5リサイクルモデル事業					
【評価等がある場合、その内容】						
<ul style="list-style-type: none"> ・公益財団法人 鉄道総合技術研究所から既設補強を対象とした設計・施工マニュアルを発刊（初版 2010年～第3版 2016年） ・公益財団法人 鉄道総合技術研究所から新設を対象とした設計・施工マニュアルを発刊（初版 2006年～第3版 2014年） ・2006年度 土木学会賞（技術開発賞）を受賞。 ・2009年 北海道開発局で道路事業への適用が認められ、補強工事を実施。 ・2012年 「鉄道構造物等設計標準・同解説 基礎構造物」（国土交通省鉄道局監修、（公財）鉄道総合技術研究所編 発刊）に「その他の基礎」として記載。 						

参 考 意 見 欄

1. 評価選定会議参考意見

- ① 杭基礎の水平抵抗力の増加のみを必要とする耐震補強に対しては適用性がある。
- ② 既設構造への影響が少なく、排土処理がないので、可能性がある。