

鋼管矢板基礎の継手設置範囲の省略検討

阪神高速道路(株) 正会員 ○濱野 幹 杉本 学 正会員 篠原 聖二 増田 竹弘
 大日本コンサルタント(株) 正会員 佐々木 達生 中村 太郎

1. 目的

鋼管矢板基礎における継手は全杭長にわたって設置するのが一般的であるが、鋼管矢板基礎の変形モードによっては継手機能の発揮状況は様ではなく、耐荷性能に影響のない範囲の継手を部分的に省略することができれば、施工性の向上やコスト縮減につながると考えられる。本稿では、立体骨組解析を用いて、鋼管部材方向の継手設置範囲の省略について検討した内容を報告するものである。

2. 立体骨組解析による解析方法

本検討では、地震動としてレベル2地震動を仮定し、道路橋示方書に基づき、基礎全体として降伏に至らないことを要求性能とし、照査を行った。解析方法としては、継手の省略を考慮できる立体骨組解析を用いる。鋼管矢板基礎は、図-1のようにモデル化する。継手管は平面形状をコンパクト化することが可能である高耐力継手を想定し、鉛直方向せん断引張、圧縮、水平方向せん断の剛性、耐力については、表-1に示すパラメータを使用し、バイリニア型の弾塑性ばねでモデル化する。地盤抵抗については、基礎前面水平方向、基礎外周面水平方向、基礎外周面及び内周面の鉛直方向、基礎底面の鉛直方向をそれぞれバイリニア型の弾塑性ばねとし、架橋地点における現場土質調査結果を反映した。本検討では、大阪湾岸道路西伸部工事区間のラーメン橋脚であるPPE-3橋脚を対象とする。当工事区間の平面図を図-2に示す。

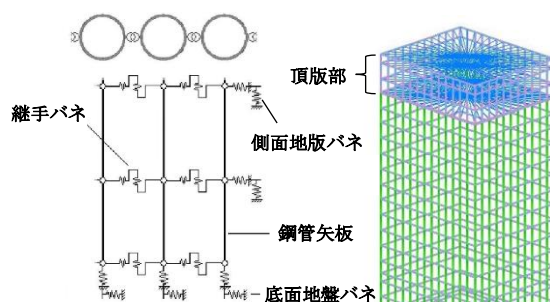


図-1 鋼管矢板基礎のモデル化

表-1 継手管ばねのパラメータ

	鉛直方向せん断	引張	圧縮	水平方向せん断
剛性 [MN/m ²]	630	14	4500	150
耐力 [kN/m]	1150	130	4200	550

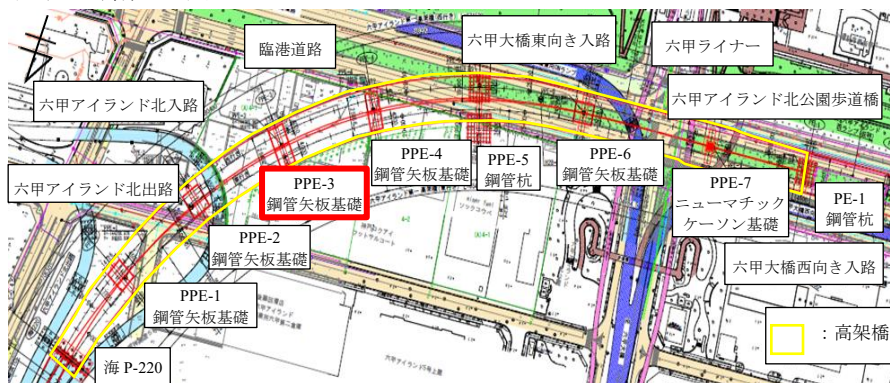


図-2 橋梁計画平面図

3. 解析結果

レベル 2 地震動の照査結果を、表-2 及び図-3 に示す。レベル 2 地震動作用時では、継手設置範囲の違いが「変位」に顕著に表れている。本橋脚においては、1/4 範囲の継手省略程度であれば、全範囲設置の場合と同様の挙動を示していることから、鋼管矢板先端から 1/4 範囲の継手省略は可能と考えられる。

鋼管矢板先端から 1/4 範囲の継手を省略した影響について検討する。鋼管矢板基礎解析モデル平面図を、**図-4** に、1/4 範囲の継手を省略した場合に生じる鋼管矢板の応力度分布を、**図-5** に示す。最外縁中央部「pile-B5」及び圧縮 1/4 位置「pile-C19」、コーナー部「C-pile-2」ともに継手設置範囲及び断面変化位置（継手省略部付近）における応力度は、継手の有無に関わらず同等であるが、「pile-C19」においては、一部、降伏範囲が増えている。なお、継手省略範囲に着目すると、特に「pile-C19」の鋼管矢板先端付近で 10%程度以上の応力度の増加が確認されたが、当該箇所は弾性挙動を示している。

キーワード 大阪湾岸道路西伸部，基礎形式，鋼管矢板基礎，立体骨組解析，高耐力継手，
連絡先 〒650-0023 神戸市中央区栄町通 1-2-10 読売神戸ビル 8F 阪神高速道路（株） TEL078-331-9823

以上より、継手省略部の上端部の応力度増加はわずかであること、また、鋼管矢板先端付近の継手については、継手を省略することで鋼管矢板に生じる応力度は増加するものの、当該箇所は弾性挙動を示していることから、鋼管矢板先端から 1/4 範囲の程度であれば継手の省略が可能と考えられる。

表-2 照査結果

		A:【全範囲設置(基本構造)】				B:【1/4範囲省略】				C:【2/4範囲省略】				D:【3/4範囲省略】			
安定照査		橋軸方向		直角方向		橋軸方向		直角方向		橋軸方向		直角方向		橋軸方向		直角方向	
		Type1	Type2	Type1	Type2	Type1	Type2	Type1	Type2	Type1	Type2	Type1	Type2	Type1	Type2	Type1	Type2
	水平変位 (mm)	162.2	156.9	147.8	176.3	165.6	160.2	154.9	189.6	169.6	163.8	167.7	222.6	201.0	192.1	385.1	579.8
	①応力度 (N/mm ²)	315.5	315.3	243.4	249.4	315.5	315.4	248.7	255.1	315.6	315.4	256.5	269.9	317.0	316.6	263.3	285.3
	許容応力度	> 315	> 315	> 235	> 235	> 315	> 315	> 235	> 235	> 315	> 315	> 235	> 235	> 315	> 315	> 235	> 235
	②支持力	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	許容 (割合)	< 25%	< 25%	< 25%	< 25%	< 25%	< 25%	< 25%	< 25%	< 25%	< 25%	< 25%	< 25%	< 25%	< 25%	< 25%	< 25%
	③支持力・浮き上がり	45.2%	45.2%	39.7%	39.7%	45.2%	43.8%	39.7%	39.7%	47.9%	43.8%	39.7%	42.5%	43.8%	43.8%	39.7%	39.7%
	許容 (割合)	< 60%	< 60%	< 60%	< 60%	< 60%	< 60%	< 60%	< 60%	< 60%	< 60%	< 60%	< 60%	< 60%	< 60%	< 60%	< 60%

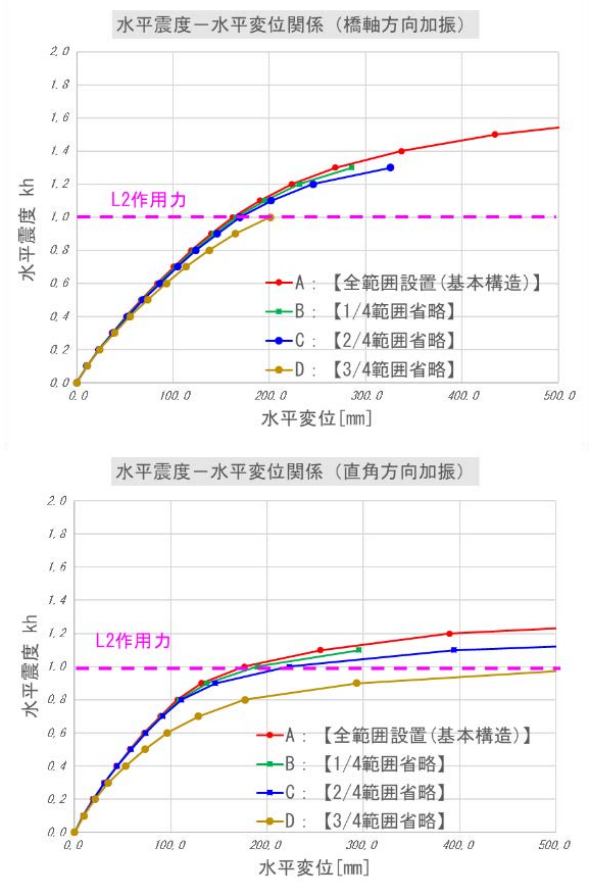


図-3 荷重-変位曲線

4. まとめ

鋼管矢板基礎について、鋼管矢板の継手設置範囲の省略の検討を行った。レベル2地震動を考慮した立体骨組解析により、鋼管矢板先端から 1/4 範囲の程度であれば、継手の省略の影響は小さいため、当該範囲の継手は省略可能であることを確認した。

参考文献

1) 服部ほか：縞鋼管高耐力継手の水平せん断及び圧縮・引張試験と鋼管矢板基礎設計への適用，第 23 回橋梁等の耐震設計シンポジウム，2021. 1.

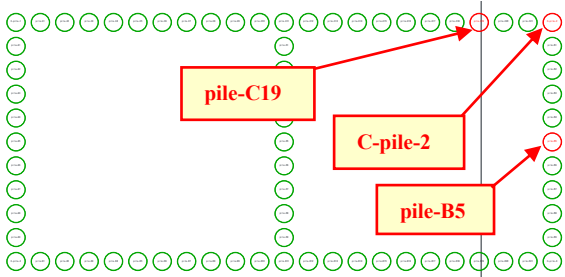


図-4 モデル平面図

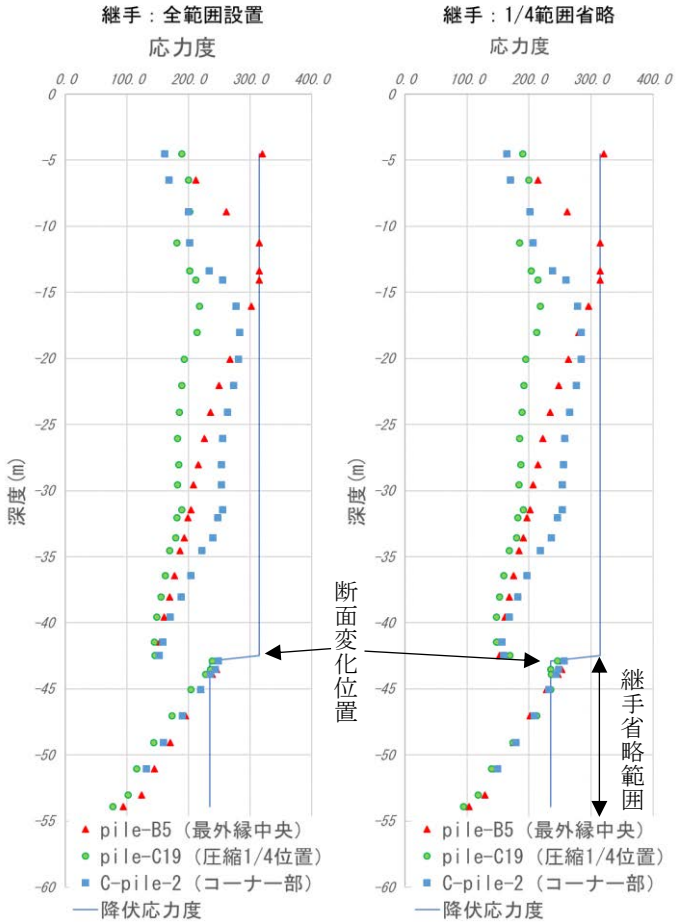


図-5 応力度分布