

仮橋・仮栈橋における生産向上対策

大豊建設(株) 正会員 ○重野雄大

1. はじめに

津興橋は、三重県津市に昭和5年伊勢電気鉄道（現近鉄）の鉄道橋として建設され、昭和36年に現在の道路橋として利用されている。本事業は、津興橋の老朽化に伴い、津市の橋梁長寿命化修繕計画の一環として新橋へ架け替えを行うものである。

新津興橋は既設橋梁と同一箇所に計画されたため、工事用仮栈橋及び迂回路仮橋が必要となった。本工事は、津興橋下流側に仮橋および仮栈橋の架設を行うものであった。

2. 本工事における課題

本工事は、当初2ヶ年の渇水期に施工する計画であったが、河川を利用している漁業者およびボート競技者への影響を最小限にするため、1年目の渇水期で河川内の作業を全て終えることが求められた。そのため、工程短縮が可能となる生産性向上対策を計画し、施工を行った。

3. 課題に対する解決策

3.1 鋼管杭打設機の変更による生産性向上

仮橋および仮栈橋の基礎形式は、鋼管杭（Φ700×21.5m）を用いた摩擦杭であり、打設本数は149本であった。施工地盤は主に砂層となっており、N値＝3～33とやや広い範囲に分布する。土質柱状図を図-1に示す。

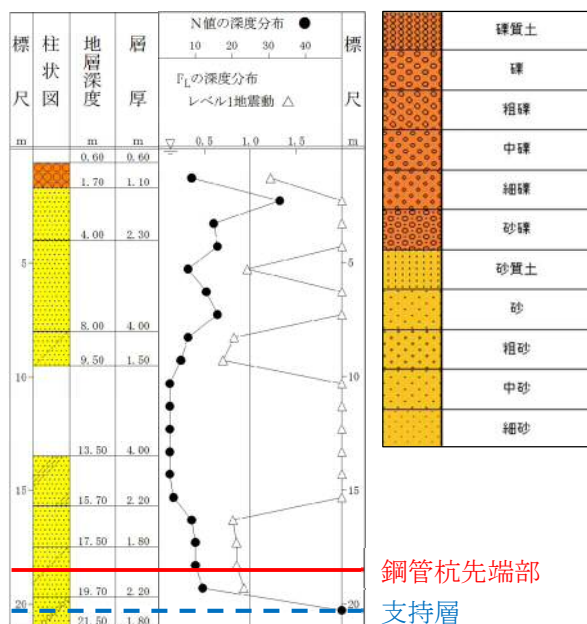


図-1 施工箇所柱状図

当初、鋼管杭打設に使用する機械は油圧式可変超高周波バイブロハンマ「SR45」で計画されていた。

「SR45」の施工能力を「振動打込み計算（バイブロハンマ設計施工便覧）」により算出した結果、当該鋼管杭の進捗見込みは2本/日であった。

工程短縮には日当たり施工量をアップさせる必要があることから、起振力が「SR45」より大きい可変式高周波バイブロハンマ「PVE24VM」を採用する検討を行った（写真-1）。「SR45」の最大起振力474kNに対し、「PVE24VM」の最大起振力は1400kNであり、約3倍の能力を有している。しかし、起振力が大きい機械を使用することで振動・騒音が規制値内に収まるか懸念された。「PVE24VM」は、起振力は大きい偏心モーメントが可変式であり、始動、停止時の振動を最小限に抑えることが可能である。したがって振動・騒音に関して問題ないと判断した。施工開始前に振動・騒音を計測した結果、実測値は「振動65dB」・「騒音74dB」であり、条例規制値内であることが確認できた。

鋼管杭打設の実績は、打設機の変更により8本/日となった。



写真-1 鋼管杭打設状況（PVE24VM）

【PVE24VMの特徴】

- ・高周波かつバリエーションの採用により振動・騒音を最小限に抑えることが可能である。
- ・騒音が少ないため従来機（SR45）に付属する防音部品が不要となり軽量である（表-1）。
- ・従来機に対し起振力が大きい。

キーワード：可変式高周波バイブロ、工期短縮

連絡先 〒468-0015 愛知県名古屋市中白区原1-1109 ホワイトキャッスル平針3 105号室

表-1 バイプロハンマ重量比較表

機 種	重 量
PVE24VM	5,960kg
SR-45 (カウンターウェイト装着時)	6,500kg

3.2 ユニット化による上部工の架設

当初の施工手順は、「鋼管下杭打設」→「鋼管杭溶接」→「溶接検査」→「鋼管上杭打設」→「杭頭処理」→「受桁設置」→「上部工架設・組立」という施工サイクルで計画されていた。工程短縮には、上部工組立と鋼管杭の施工を併行して進める必要がある。この対策として、新たに作業構台を設置し、上部工の事前組立と鋼管杭の溶接を行うヤードを確保した。この結果、施工サイクルの一部を併行して作業することが可能となった。事前組立によりユニット化された上部工を一括して架設することで工程短縮につながった。

また、ボルト締付及び確認作業を陸上にて行う事により災害リスクの低減に寄与した(写真-2～5)。



写真-2 作業構台組立



写真-3 ボルト締付状況



写真-4 ボルト締付確認



写真-5 上部工組立・架設状況



3.3 3次元モデルによる構造物の可視化

3D-CAD を用いた構造物の3次元モデル化は完成形のイメージがしやすく、様々な視点で構造を確認できる。これにより関係者全員が詳細構造を把握でき、誤認による手戻り等の発生もなく順調に工程が進捗した。また、安全教育、第3者への説明、工事打合せ等に活用し情報の共有化に貢献した(図-2)。

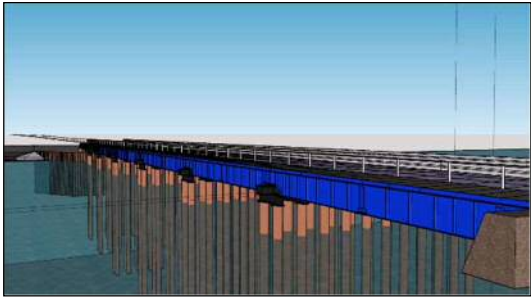


図-2 3次元モデルによる現場

4. 生産性向上対策による工程短縮

前述の事項を実施した結果、1年目の渇水期で仮橋・仮栈橋の施工を終える事ができ当初工程と比べ4.5ヶ月の大幅な工程短縮となった(図-3)。

年・月	平成30年					平成31年					令和元年					令和2年								
	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月
主 要 工 事																								
準備工																								
仮橋、仮栈橋上部工																								
橋脚工																								
矢板護岸工																								
擁壁護岸工																								
道路改良																								
舗装工																								
舗装工（市単独工事）																								

年・月	平成30年					平成31年					令和元年					令和2年								
	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月
主 要 工 事																								
準備工																								
仮橋、仮栈橋上部工																								
橋脚工																								
矢板護岸工																								
擁壁護岸工																								
道路改良																								
舗装工																								
舗装工（市単独工事）																								

図-3 工事工程表 (上段:当初 下段:実施)

5. おわりに

当工事で行った施工方法の見直しや ICT の活用による生産性向上対策は、工程、品質、安全、コストの改善に大きく寄与したと考える。今後、他工事においても、職員や作業員の不足が顕在化していくことから、生産性向上対策を積極的に検討し活用していきたい。



写真-6 完了写真

参考文献

- 1) 地盤調査の方法と解説：(公社)地盤工学会
- 2) バイプロハンマ設計施工便覧：バイプロハンマ工法技術研究会