

27. 多径間連続橋に用いられた 「大口径リバーズぐい」の施工

鴻池組 原 口 和 三
磯 田 広 久

1. まえがき

首都高速道路公団では、東北自動車道岩槻インターチェンジと、都心を結ぶ幹線道路、葛飾-川口線を計画し、現在各工区で工事中である。このうち足立区舎人町地区の、KT-38工区(その2)で橋長が510Mに及ぶ12径間連続桁高架橋が計画された。これはその規模において我が国初の試みと言える。従来都市の高速道路高架橋の構造形式としては、単純桁橋が多く、まれに3径間程度のものが用いられてきた。これらの構造においては、床版ジョイント部が多く、そこで発生する騒音や振動、あるいは床版への衝撃力などが原因となって、車輛の走行性や周辺環境などに悪い影響を与え、同時に、橋梁の維持補修などの管理面においても、種々の問題をひき起しているようである。このような問題を解決すべく今回橋長510M、平均スパン長42.5M、下部工に鉄筋コンクリートを用いた多径間形式の12径間連続橋が計画された。本高架橋の構造上の特徴として基礎を含む下部工が上部工と一体となって変位することを、積極的に許容する必要が生じ、基礎ぐいは鉛直耐力よりも水平方向へのたわみ性を期待する上で大口径リバーズぐいを使うことになったものであるが、各橋脚は1~2本のぐい本数しか配置されないで、これらのぐいは、高い施工精度が要求されることとなり、とくに、鉄筋籠の構造や高強度のコンクリート打設などに、特別の工夫が必要であり、通常行われているようなリバーズぐい施工法では、実施出来ない面が続出した。今回この特殊なリバーズぐいの施工にあたり、新しい機械を製作し、大型の重機を増援、又リバーズ機も大型なものを投入、なおかつこれに附帯する諸製作金物など細部にわたり、特別製作したものが多数必要となった。この施工実績についてここに報告する。

2. 工事概要

工事名称	首都高速道路、葛飾・川口線KT38工区(その2)下部構造新設工事
工事場所	東京都足立区入谷町1171番地
工 期	着工 昭和52年4月1日、竣工 昭和53年2月28日(リバーズぐいのみ)
ぐい仕様	リバーズぐい、ぐい径3M-30本、ぐい径2.5M-8本、掘削長4.0M~4.4M
主要材料	主筋D51-42本重ね継手、副筋D22両端フック付、力骨L-100@2M、 コンクリート $\sigma_c = 350 \text{ kg/cm}^2$, $S = 18 \text{ cm}$, $C = 40.0 \text{ kg/m}^3$, $W/C = 42.3\%$, $G = 25\%$

高架橋下部工の計画とその特徴を記述すれば次のようである。下部工に鉄筋コンクリートを用いた多径間形式高架橋の設計上もっとも重要な問題は、温度変化による上部工の伸び縮みによって、下部工にもたらされる水平反力と、地震時の上部工水平反力とをいかにバランスよく処理するにかにか

っている。本高架橋では、下部工に大口径場所打ちくいを、パイルベインツ的に使用し、かつ図-1に示したように各橋脚に対しくいの径と、使用本数をそれぞれ変化させることによって、上記の相異なる性質の上部工水平反力の分散支持をおこなうことにした。

図-1 平面及側面図

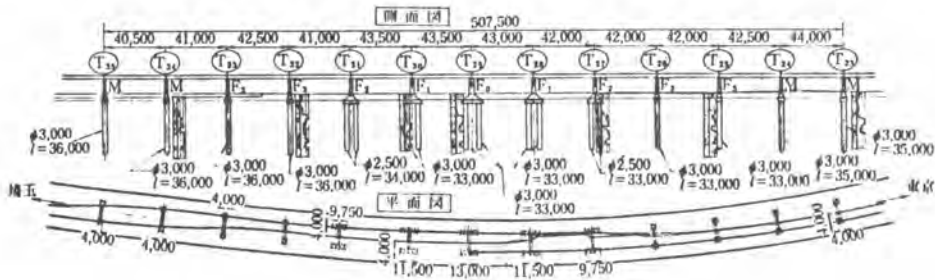


図-2 断面図

3. 大口径リバースくいの施工

施工の順を追って当工事における特色と対応した施工方法及施工機械について説明する。

3-1. スタンドパイプ建込み

パワージャッキ（HC480T）、圧入力100トン、引抜き力480トン、 $\phi 3.2$ M用）をもちい、 $\ell = 9$ Mのスタンドパイプ（重さ16トン）を、ハンマーグラブで中掘りをしながら圧入する。

3-2. 掘削

掘削機（写真-1）は、リバース機のトルクに負けず、尚GL+1.5M、 $\phi 3.2$ Mのスタンドパイプを跨ぐ形式に、特別製作した。精度よく掘削出来るよう、スタビライザーを取付けた三翼ビット（写真-2）を回転させ掘削する。リバース掘削の方法は通常の場合と同様であるが、水頭圧2Mを保つ為、給水ポンプは液面リレースイッチ方式の自動開閉装置によって、水圧降下による事故のないよう対策した。又泥水比重はアースロックシステムにより泥水処理を行い、不良泥水を処分することで、常に適正な範囲にあるよう管理した。掘削精度についての測定は、装置と共に後述する。

3-3. 鉄筋加工及建込み

大きなモーメントを受けるくいである為、主筋D51、副筋D22と籠の自重が大きいため、これのつり上げ時や、小運搬・仮置き

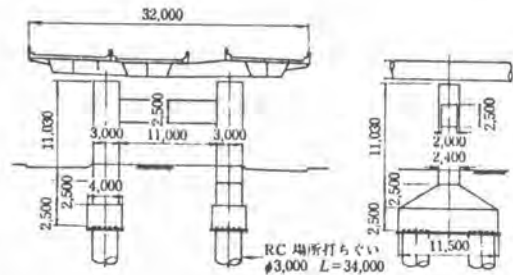


写真-1 掘削機

の時に変形しないよう、山形鋼を組立ての定規とした。この定規に合うような、油圧式の組立機械を

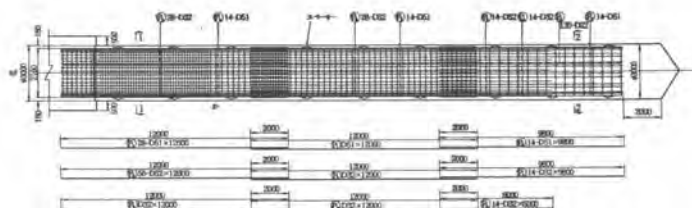
製作し良い成果を得た。(鉄筋加工図、図-3参照、鉄筋加工機 写真-2 ビット及スタピライザー 写真-3)，またフープ筋D22の両端には、フックが必要となり主筋に巻きつけてから、主筋を反力としてフックをつける小型の油圧式ベンダーを考案製作して用いた。掘削孔に籠を建込む際、全重量が、50トンを越え、かつ宙吊りとなる仕様の為、吊込み機を製作しこれも良い成果であった。



写真-3 鉄筋加工機



図-3 鉄筋加工図



3-4. スライム処理

大型くいである為掘削完了から生コン打設開始迄2〜3日を要したので、スライムの沈澱も多い、一般に行われるトレミーでのポンプサクションのみでは、大口径くいの全面にわたる沈澱物吸引が出来ない。ここでは、トレミー先端に折りたたみ出来る攪拌腕をつけ、別途開発した電動ロータリーで、トレミーを回転させ沈澱物を攪拌または削り取る機構を併用し、ポンプサクションでスライムの除去を行った。この方式を行う為、鉄筋籠は孔底より一定量上方で止っている必要があり、この部分の籠は吊り上げた状態とした。尚スライム処理完了の目安としては、検尺による他、循環水の供給分と排出分の比重が、同じになることを規準としたが、これは孔内泥水を全て一様に入れ替えた事となる。

3-5. 生コン打設

パワージャッキと鉄筋吊り槽を隔て、生コン車がトレミーに届く足場を製作し、トレミーホッパーに直接流し込むような方法をとった。生コン打設方法自体は、通常と全く変りないが、スランプの管理と車の到着ピッチとは、厳重な打合せが必要である。

4. 施工精度と工程

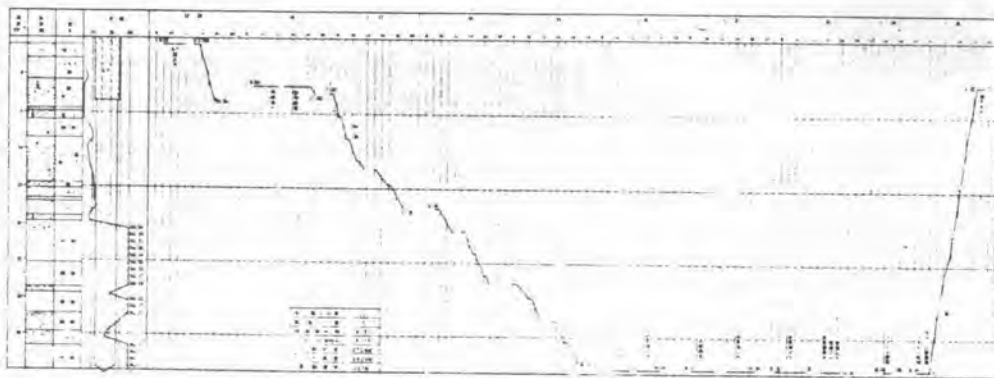
4-1. くいの鉛直精度

掘削が完了した都度、超音波孔壁測定機（ウォールキャッチャー，TAN70型）で測定した。大口径測定用の為、超音波周波数を一般では、25ヘルツ前後であるのを、75ヘルツの長波を採用し、 $\phi 3\text{M}$ でもはっきりと正確に測定できた。全体の傾向をまとめたものが図-4であるが、 $1/300$ を超える曲りはなく、スタビライザーや櫓による鉛直精度向上の為の成果は現れている。

4-2. 施工サイクルタイム

代表的な施工実績を図-5に示すが、掘削時間、鉄筋建込み時間、その他の工程全てにつき、一般的なリバースくいの施工により、大規模なことが、お判り頂けると思う。

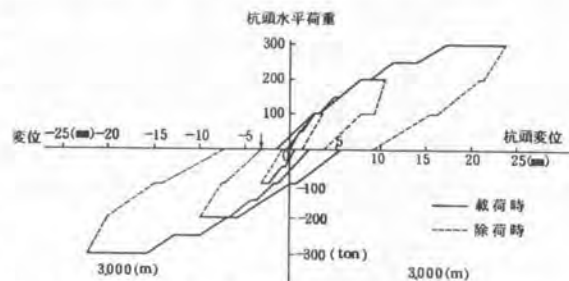
図-5 代表的な施工実績



5. 水平載荷試験

鉄筋コンクリート構造の下部工をもつ多径チ形式の多径間連続橋においては下部工の剛性とリバースくい地盤をも含めたくいの剛性が、その設計に鋭敏に反映するため、詳細設計に先立ち、現位置にて実物大のくいを施工し、載荷試験をおこなって、荷重～変形特徴を調べることにした。 $\phi 3\text{M}$ のリバースくいを2本打設し、その内の1本を試験くい、他を反力くいとして、 ± 300 トンまでの交番反復水平載荷試験をおこなった。

図-5 交番反復水平載荷試験結果



6. あとがき

都市土木の特長である施工場所の制限の多い所で、大型機械を駆使し種々の検討を行いながら工事を進め、無事に良い成果を以って竣工した。標準的な一本当りの工程は、8日程度である。

今後同様工事の施工について、何らかの参考となれば幸せである。