

圧入オープンケーソン工法の施工 (新酒匂川橋新設工事)

笠井 博文*
Hirobumi Kasai

平岡 高德**
Takanori Hiraoka

1. はじめに

新酒匂川橋新設工事において圧入オープンケーソン工法を採用した。圧入工法自体は古くからあるが¹⁾、横浜ベイブリッジでも採用され、現在もなお改良されている工法である。今後の施工のために、工法の概要と主として圧入の実績を報告する。

2. 工事概要

工事名：都市計画道路栄町小八幡線（仮称）新酒匂川橋新設工事（下部工）

企業先：神奈川県小田原土木事務所

施工場所：神奈川県小田原市寿町、南鳴宮地内

工期：平成3年7月9日～平成5年3月15日

工事内容：ケーソン躯体工（P 1～P 6）－6基

小判型6.0m×11.0m、長さ32.0m

アースアンカー φ135mm、長さ61.0m、48本

3. 地質概要

当工事区域は、酒匂川河口から1.3km上流の沖積低地で、河床堆積物である玉石混じり砂礫が分布している。その下には、砂質とシルト質の互層で礫が混じり、GL－30m付近まで堆積している。全体的にN値のばらつきが多い地層構成で、GL－35m付近以深にはケーソン基礎の支持地盤になる洪積世の砂礫層が堆積しておりN値50以上を示す。

4. 圧入ケーソン工法の概要と特徴

圧入ケーソン工法は、従来工法のように土砂・鋼材等のカウンターウェイトで載荷荷重をとらず、アースアンカ

*横浜(支)神企杉久保(出)工事係長

**横浜(支)横浜小雀(出)工事係長

ーの引き抜き抵抗力を利用する工法である。あらかじめアースアンカーを沈設盤に設置し、ケーソン本体を構築後、受桁を介してアースアンカーに油圧ジャッキを設置して油圧ジャッキ荷重と自重でケーソンを圧入沈設する工法である。

圧入ケーソン工法は、躯体自重の不足分を油圧ジャッキの強制荷重で補うため、以下のような長所を持つ。

- ①油圧ジャッキを用いて圧入力の制御ができるので、ケーソンの傾斜の修正が可能で施工精度を上げることができる。
- ②既設構造物との近接施工でも、先行圧入により周辺の地盤をゆるめたり乱したりすることが少ない。
- ③施工スペースに制限のある場合でも、沈設する構造物の構築および掘削機械によるスペースがあれば施工可能である。
- ④沈下荷重は油圧ジャッキによるので、特に大規模な設備を必要とせず、補助工法の使用によりシルト質、固結シルト、砂層、砂礫層までの広範囲の地層に対応できる。

5. 本工事の実績

(1) アースアンカーの荷重と定着長

アースアンカーは、各橋脚とも8箇所とし、1箇所の tendon は PC 鋼より線 φ21.8mm (SWPR 19) を 7 本使用した。アースアンカーの設置図を Fig. 1 に示す。

(2) 圧入装置

ケーソンの天端に加圧桁を井桁におき、その上にセンターホールジャッキ (350 tf, ストローク 500 mm) をセットした。Fig. 2 に示すように、ケーソン 1 基に 8 台のジャッキをセットし、1 箇所集中加圧するシステムとした。

(3) 圧入および掘削

圧入に際しては、油圧ジャッキ 8 基を 4 グループに分割して圧力を管理した。傾斜測定は、水盛管 (沈設中) とレベル測量 (沈設後) により行った。位置計測は、逃げ杭からの距離測定 (沈設中) とトランシット測量 (沈設後) により行った。傾斜・位置の計測結果を基に、各ジャッキグループごとの圧入力とケーソン内の地山の掘削量調整を行った。

掘削はクローラークレーン (55 tf)、クラムシェルバケット 0.6 m³、0.8 m³ を使用し、常にケーソン内水位と刃先の深さの関連を測定し、均等な圧入抵抗を生じさせるため掘削底面の深さをチェックしながら、50 cm 以上先掘しないように丁寧な掘削を行った。

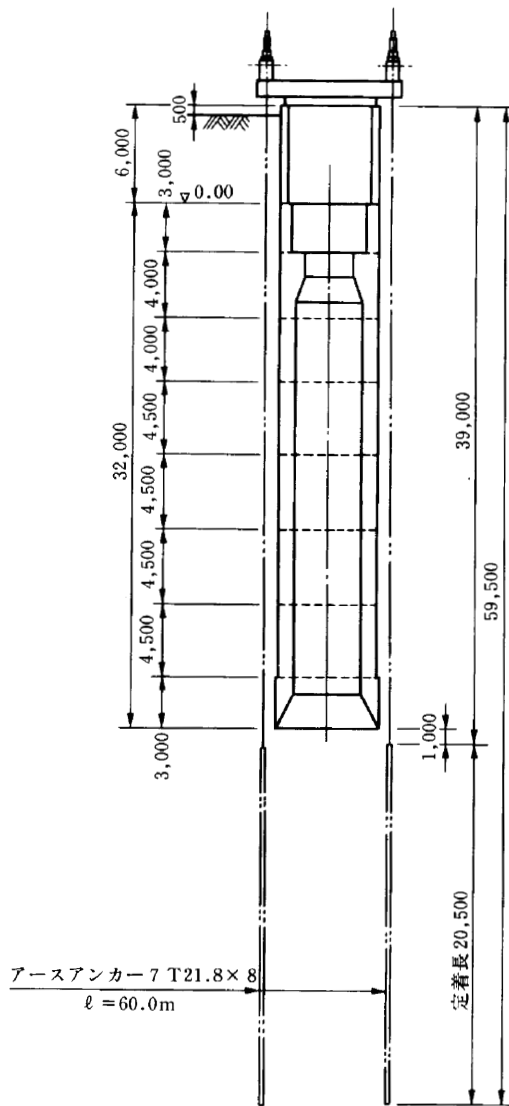


Fig.1 アースアンカー設置図

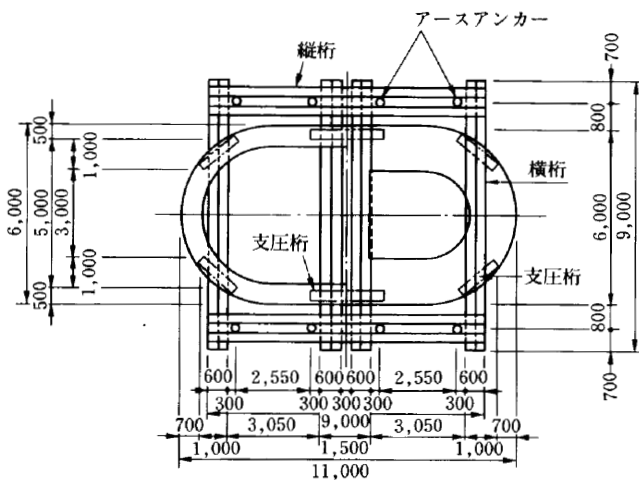


Fig.2 圧入ジャッキ配置図

圧入と掘削の関連は、各深度の圧入力を越えても沈下が進行している間は圧入沈下を行い、圧入力が増大して設計最大圧入力の80%以上となったり、沈下の進行が止まった場合は、掘削を行い均等に沈下するように心がけた。

またエアージェットも使用し最大圧力で所定の深さまで圧入した。エアージェットの使用によって圧入力は250 tf (2.5 MN) 低減され38cm沈下したが、地表の周辺地盤は躯体の周囲1.0mの範囲でゆるみが生じていた。参考までにP5の掘削実績表をTable 1に示す。

Table 1 P5掘削実績表

ロット	高さ (m)	体積 (m³)	日数	m³/d	m³/h	m/d
1	3.0	179	2	89.5	17.2	1.5
2	4.5	269	3	89.7	16.3	1.5
3	4.5	269	3	89.7	11.0	1.5
4	4.5	269	3	89.7	14.8	1.5
5	4.5	269	2	134.5	15.0	2.25
6	4.0	239	3	79.7	13.0	1.3
7	4.0	239	5	47.8	6.0	0.8
8	3.0	179	5	35.8	4.8	0.6
9	5.5	328	8	41.0	4.9	0.7
計	37.5	2,240	34	65.9	8.96	1.10

(4) 施工精度

圧入工法では、傾斜および水平変位が1~4ロット(15.0m)迄に起こりやすいが修正は容易である。しかし、それ以上の深さでは変位は少ないが修正が困難である。本工事の変位は以下のとおりであった。

- ・偏芯量は、9mm~68mm
- ・傾斜は、19mm(1/2,000)~27mm(1/1,400)
- ・回転は、0°0'38"~0°56'11"

6. まとめ

紙面の都合から、圧入と掘削に絞って報告した。工事の詳細については参考文献を参照されたい¹⁾。施工の結果、シルト層では設計以上の圧入力が必要となった。その理由は、シルト層は、砂礫に比べて掘削の能力が悪くまた一様な掘削ができないため、刃口先端部に地山が残り沈下抵抗になったためと考えられる。圧入ケーソン工法では、刃口先端部の掘削方法と実際の掘削形状を把握することが大切である。

参考文献

- 1) 笠井博文・平岡高德：圧入オープンケーソン工法の施工と実績(橋梁基礎)、西松建設(株)一般土木委員会第4回施工体験発表会講演論文, pp.79~102, 1992.