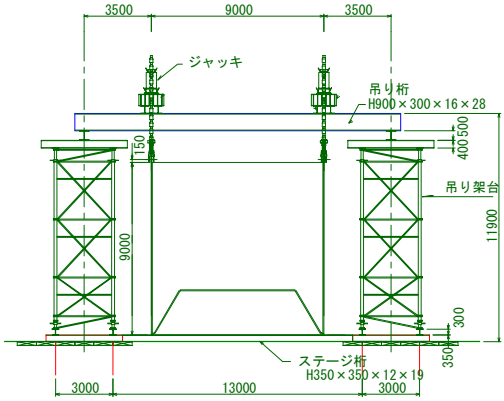
河川内への鋼殻ケーソン吊降しとそのジャッキ管理

戸田建設㈱大阪支店　正会員　関口　高志
戸田建設㈱東京支店　　三浦　道夫

１．はじめに

本工事[1)]は，河川内に道路橋下部工をニューマチックケーソンにて設置する工事である。工程上，１渇水期内での施工が必要であったため，桟橋上から鋼殻ケーソン（9.0x38.5x9.0 の小判型，W=342tf）を吊降ろす工法が採用された（図－１）。ここで，鋼殻ケーソン吊降工の施工上の問題点として，下記の３点が挙げられた。本論文では，①，②について述べる。

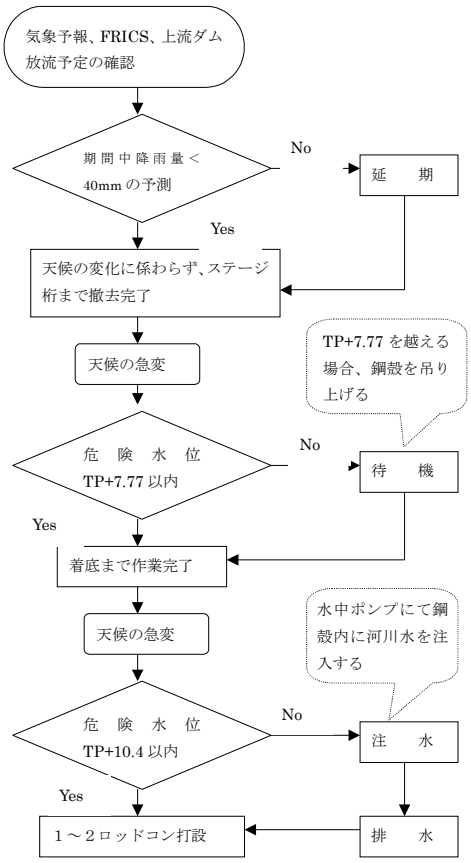
①計画段階における実施工時の水位予測（対策工の検討），
②細長い重量物である鋼殻の吊降しに用いるジャッキの選定とその管理方法（総荷重と不均等率の把握），③着底時のケーソン位置精度の確保（着水後のケーソンの挙動を把握[2)]）



図－１　吊降設備図

２．施工時水位

鋼殻の重量と浮力のバランス関係により決まる着底時水位（吃水＝水深：2.87m）は，TP+5.77 であり，施工時期における過去の最高水位とほぼ一致していた。したがって，実施工時には着底時水位を下回り，吊降しによって着底する可能性が高いと予測された。しかし，一方で着底時水位を上回り，鋼殻が水中に浮いた不安定な状態となることも考えられるため，設計上の施工時水位を，過去５年間の渇水期の最高水位（TP+7.77：５月）と設定した上で，図－２に示す緊急事態対応計画を策定した。なお，実施工時の水位は TP+4.54 で，水深は 1.64m であったため，鋼殻の吊降しによって着底した。



図－２　緊急事態対応計画

３．連動ジャッキによる吊降し

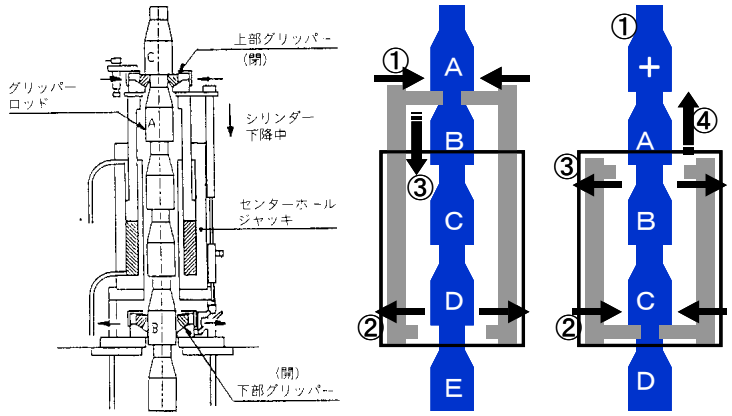
３－１　ジャッキ工法の選定

安全性を考慮して，圧入ケーソン工事等で利用されているハイアック工法（図－３）を採用した。グリッパーロッド１段（37cm）に対するジャッキストロークは，47～49cm である。

３－２　連動ジャッキによる管理

使用する６台の連動ジャッキに対し，同調（ジャッキストロークシンクロ）システムによって自動制御を行うこととした。このシステムでは６台のジャッキ間ストローク誤差が設定値（10mm）内に納まるように制御され，この誤差が設定値を超えると，システムは自動停止する。また，吊降しの状況をリアルタイムで把握するために，沈下計，傾斜計，ジャッキ荷重計を自動計測とし，パソコンのモニターに表示できるようにした。さらに，吊り桁，吊り架台の変動計測も行うこととした。

キーワード：鋼殻ケーソン，鋼殻吊降，施工時水位，連動ジャッキ，不均等荷重
連絡先（住所：大阪市西区西本町 1-13-47 新信濃橋ビル・電話：06-6531-7981・ＦＡＸ：06-6531-9898）



図－３　ハイアック工法

写真－１　鋼殻吊降状況

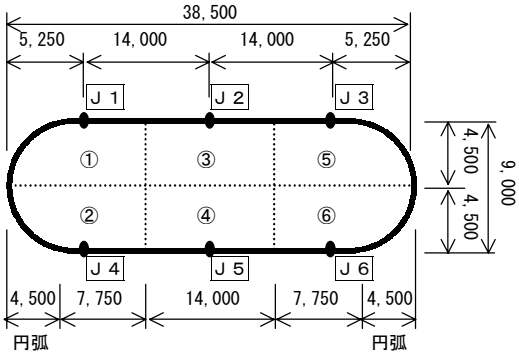
３－３　吊り荷重の算定

６台の各ジャッキの基本鉛直荷重は，鋼殻自重を面積比（スラブ部）と周長比（刃口・側壁部）により配分し（図－４），さらに吊材・吊金具のロッド長：Ｌを考慮して決定した。

J2,J5　　中央部：　P_0＝66＋0.81／6×Ｌ　(tf)

J1,J3,J4,J6　端　部：　P_0＝62＋0.81／6×Ｌ　(tf)

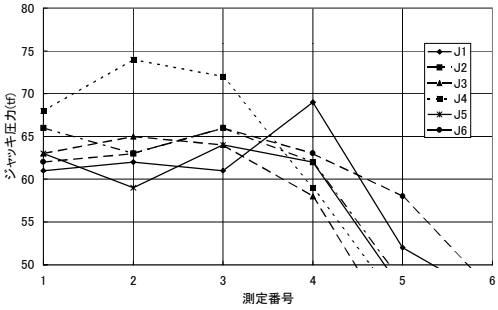
吊材に作用する吊り荷重は，この基本鉛直荷重の他に，付加荷重として，10%の不均等荷重（連動ジャッキ使用時）と 20%の衝撃荷重（吊込部材のみ）が作用するものとした。



図－４　ジャッキ配置図

３－４　吊降し作業

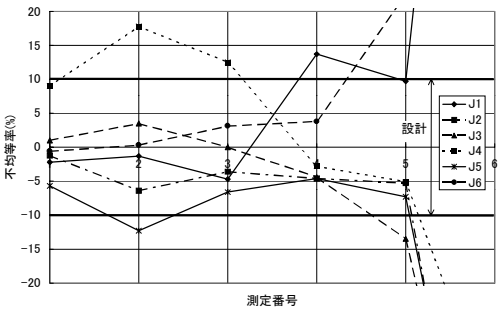
10.5m の吊降し作業（30 ストローク）を，約 10 時間で完了した。１ストローク当りの平均所要時間は，上昇時が 7.4 分，降下時が 5.8 分であった。総荷重は，ロッド長を考慮した予測値に，ほぼ一致した。なお，着水後（測定番号４以降）は，浮力の影響で総荷重は減少していき，完全に着底した時点（測定番号６）で，総荷重が０となった（図－５）。また，不均等率の設計値は 10%であったが，一部で 10%を超過し，最大で 17.8%の不均等率となった（図－６）。



図－５　本施工時ジャッキ荷重

４．まとめ

本工事での施工上の問題点として，まず，施工時水位の予測が挙げられた。最も危険な状態となる着底直後の異常増水に対しては，緊急対策として鋼殻内への注水を考え，その設備も用意していたが，実施工時には天候にも恵まれ，無事，吊降しにより着底させることができた。次に，ジャッキに関しては，圧入ケーソン工法等で実績のあるハイアック工法とし，その管理のため，連動ジャッキ同調システムを採用した。この同調システムは，吊降時の安全性は高いものの，不均等率が大きめに出るため，設計の不均等率は 0.2 が妥当であることがわかった。



図－６　本施工時不均等率

参考文献

１）西本・松本/京都第二外環状道路宇治川橋下部工事:鋼殻ケーソンの施工について/土木技術 2000.10/p23～29

２）関口他/河川内で流水圧を受ける鋼殻ｹｰｿﾝの吊降時における挙動/土木学会第 55 回年次学術講演会/Ⅰ-A239