

VSL自動制御圧入ケーソン工法

CANAS - CAISSON NAVIGATION SYSTEM



▶ 工法の概要

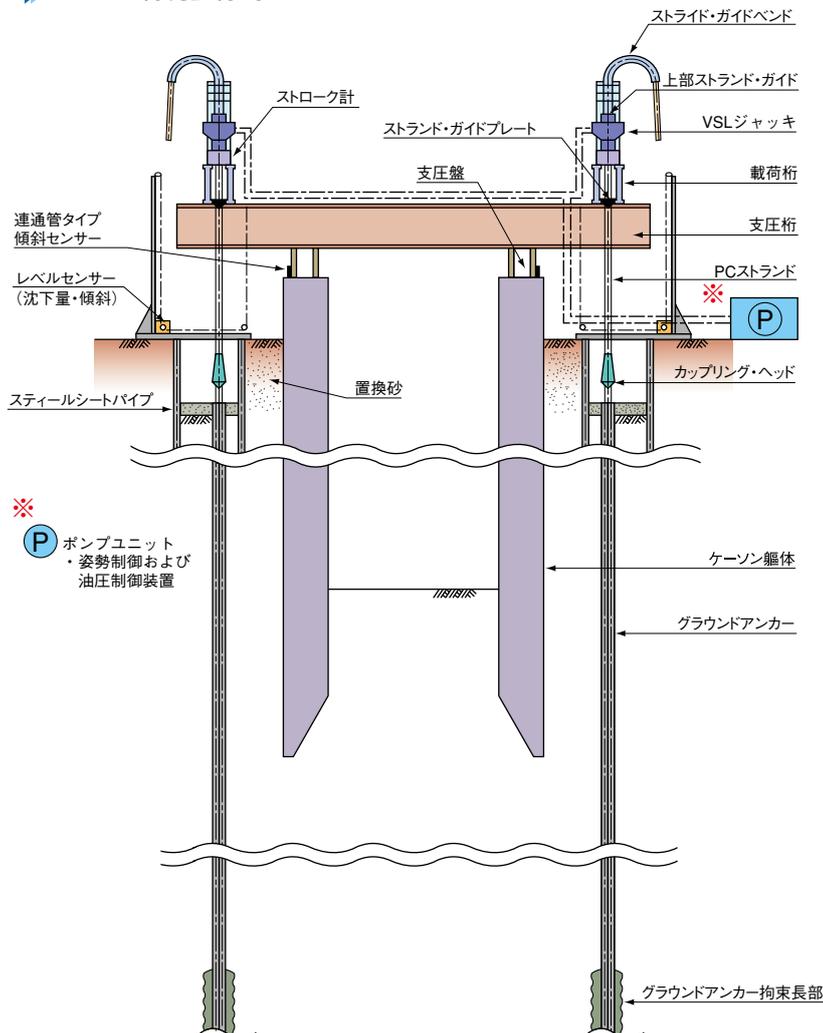
圧入ケーソン工法の原理は、地上で構築された構造物を地中深く埋設されたグラウンドアンカーの引抜き反力を利用し、ケーソン頂部に設置された載荷桁を介しセンターホールジャッキにより構造物を地中に圧入し、その内部を掘削しながら構築した分つつ沈設していくもので、この構築・圧入・掘削の作業を繰り返しながら所定の位置まで沈設する工法です。

VSL自動制御圧入ケーソン工法は、VSLリフティングシステムを利用し、更に、姿勢制御システムとケーソンの沈設管理に必要な諸情報を計測処理する計測システムの二つの機能を自動化したものです。この二つのシステムは、単独あるいは二つを組合わせて用いることができケーソンの規模などの条件に合わせて使い分けることが可能です。

▶ 工法の特徴

- ① VSLリフティングジャッキを利用しているため、ジャッキストロークの盛りかえも自動に行われ効率の良い圧入ができます。
- ② 引張材にPC鋼より線を用いており、ケーソンの傾斜や急激な沈下などに自由に追従できるので、引張材や圧入装置に破損がなく安全です。
- ③ 引張材に用いるPC鋼より線は、PC鋼棒などに比較して引張強度が高く、PC鋼より線の本数を調整することにより小容量から大容量の圧入が可能です。
- ④ 姿勢制御は、自動あるいは全自動システムのいずれでも選択できるため、汎用性があり高精度の圧入が可能です。
- ⑤ 自動姿勢制御システムには計測システムを持っており、これを組合せることにより情報化施工が可能です。
- ⑥ 自動制御システムにより、作業員を支圧桁上に配置することなく沈設作業が行えるので安全です。

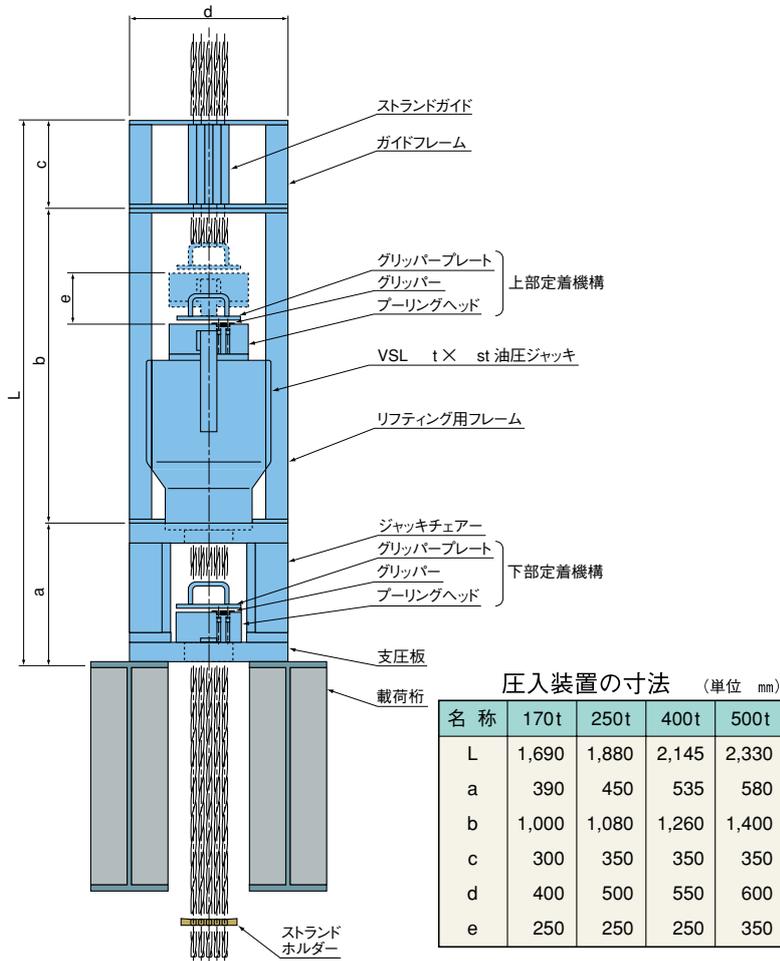
▶ 工法概要図



グラウンドアンカーとPCストラッドの接続金具及び分岐バルブ

▶ 工法の概要

この装置はVSL油圧ジャッキの上部と下部に定着装置を取付けたもので、定着装置のグリッパーでPC鋼より線を1本ずつ確実につかみ荷重を保持します。圧入装置は、PC鋼より線の数を増減することにより対応します。ジャッキのストロークに応じて上下のグリッパーを脱着することにより、ケーソンを連続的に加圧することができます。

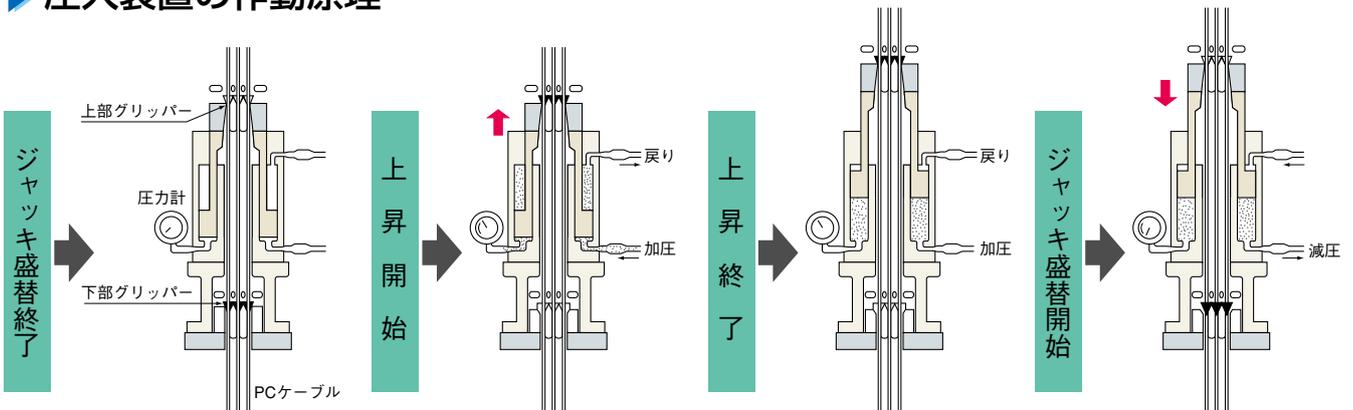


圧入装置図



VSLリフティング装置

▶ 圧入装置の作動原理



*ジャッキストロークを盛替える時点では、圧入力は下部グリッパーが確実に固定保持しています。

*ジャッキ油圧を加圧すると、ピストンは上昇を開始します。下部グリッパーのPCケーブルの保持力は、上部グリッパーへ移行します。

*ジャッキ油圧の加圧を停止すると、ピストンは上昇を停止します。この時点では、PCケーブルは上部グリッパーで固定保持されています。

*ジャッキ油圧を減圧すると、上部グリッパーのPCケーブル保持力は下部グリッパーへ移行し、圧入力は下部グリッパーが固定保持されます。

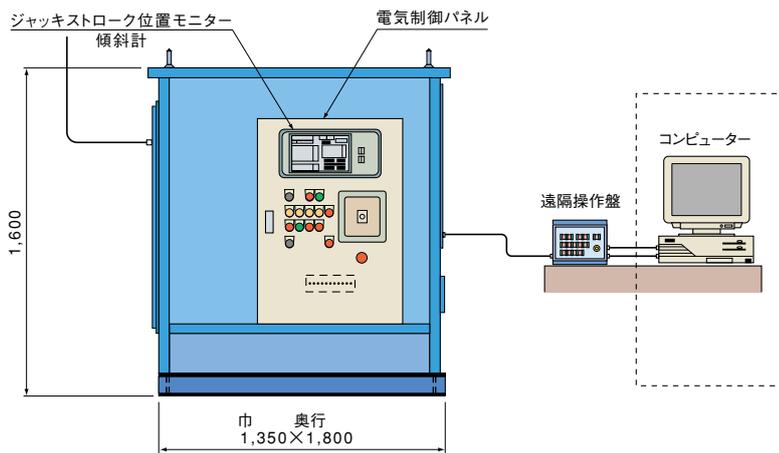
▶ 圧入装置諸元

圧入装置1台当りの設計圧入力に対するPCケーブル、対応ジャッキおよびカップリングヘッド

| VSL ユニット | PC鋼より線 φ15.2mm (本) | 設計圧入力 0.6Pu kN (tf) | 限界緊張力 0.9Py kN (tf) | ジャッキ kN (tf) | カップリング ヘッドの型 | VSL ユニット | PC鋼より線 φ15.2mm (本) | 設計圧入力 0.6Pu kN (tf) | 限界緊張力 0.9Py kN (tf) | ジャッキ kN (tf) | カップリング ヘッドの型 | | | |
|-------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------|-----------------|-------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------|-----------------|----|-------------|-------------|
| E6-7 | 5 | 783 (80) | 999 (102) | 1,667 (170) | K6-7 | E6-31 | 20 | 3,132 (319) | 3,996 (407) | 4,903 (500) | K6-31 | | | |
| | 6 | 940 (96) | 1,199 (122) | | | | 21 | 3,289 (335) | 4,196 (427) | | | | | |
| | 7 | 1,096 (112) | 1,399 (142) | | | | 22 | 3,445 (351) | 4,396 (448) | | | | | |
| E6-12 | 8 | 1,253 (128) | 1,598 (163) | 2,451 (250) | K6-12 | | 23 | 3,602 (367) | 4,595 (468) | | | 24 | 3,758 (383) | 4,795 (488) |
| | 9 | 1,409 (144) | 1,798 (183) | | | | 25 | 3,915 (399) | 4,903 (500) | | | | | |
| | 10 | 1,566 (160) | 1,998 (203) | | | | 26 | 4,072 (415) | 4,903 (500) | | | | | |
| | 11 | 1,723 (176) | 2,198 (224) | | | | 27 | 4,228 (431) | 4,903 (500) | | | | | |
| | 12 | 1,879 (192) | 2,398 (244) | | | | 28 | 4,385 (447) | 4,903 (500) | | | | | |
| E6-19 | 13 | 2,036 (208) | 2,597 (264) | 3,922 (400) | K6-19 | | 29 | 4,541 (463) | 4,903 (500) | | | 30 | 4,698 (479) | 4,903 (500) |
| | 14 | 2,192 (223) | 2,797 (285) | | | | 31 | 4,855 (495) | 4,903 (500) | | | | | |
| | 15 | 2,349 (239) | 2,997 (305) | | | | | | | | | | | |
| | 16 | 2,506 (255) | 3,197 (325) | | | | | | | | | | | |
| | 17 | 2,662 (271) | 3,397 (346) | | | | | | | | | | | |
| | 18 | 2,819 (287) | 3,596 (366) | | | | | | | | | | | |
| | 19 | 2,975 (303) | 3,796 (387) | | | | | | | | | | | |

* φ15.2mm 1本あたり Pu=261kN Py=222kN
** φ15.2mm 1本当たりの重量 1.101kgf/m

▶ 自動制御装置諸元



最高吐出量：5.3 l / min / 50Hz / 1ポンプ
最高圧力：550kg / cm²
電動機：AC200V 100A (5.5kW×4)
油量：400 l
重量：約1,900kg



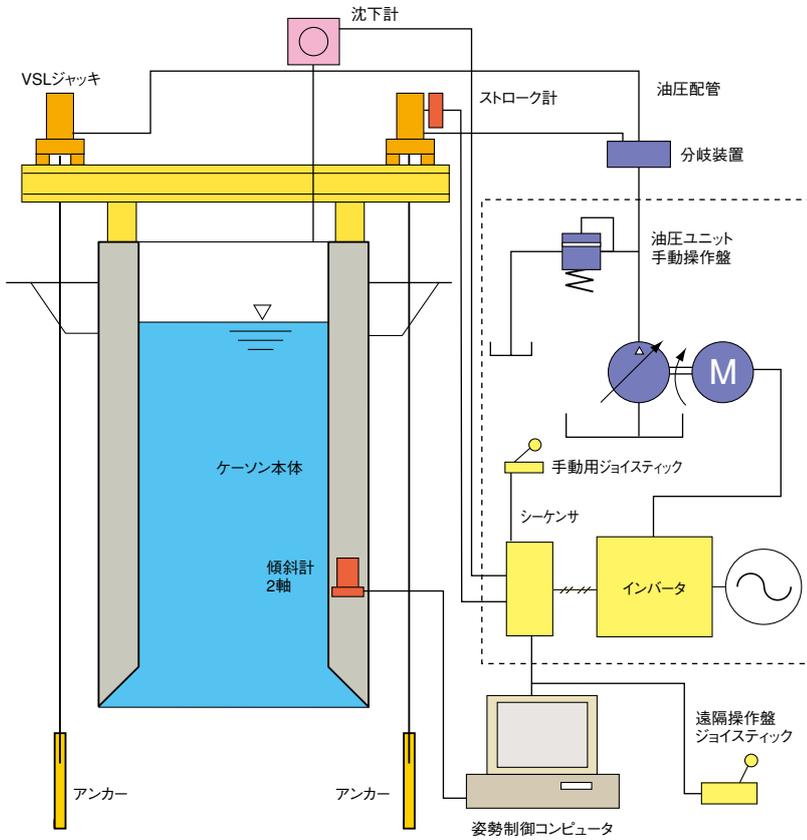
施工中のVSLリフティング装置



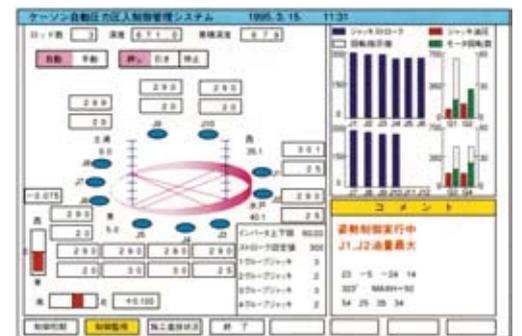
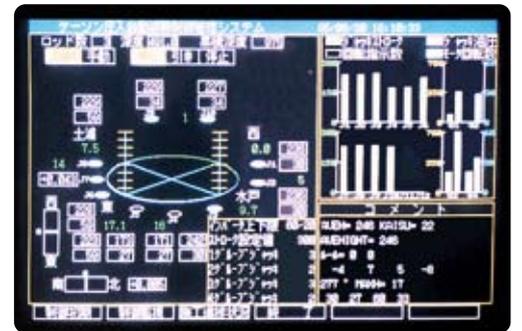
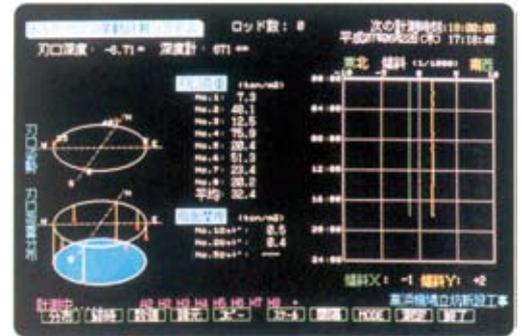
自動制御装置

▶ 全自動制御システム図

VSL全自動姿勢制御システムは、ケーソン躯体内に設置された傾斜計などの情報をコンピュータで処理し、各ジャッキを自動的にストローク制御するもので、常にケーソンの姿勢を高精度で管理できるものです。また、油圧制御ユニット内にもコンピュータが内蔵されており、ジョイスティック1本で全ジャッキを集中コントロールでき、高効率で安全性の高いシステムとなっております。



システム構成図



姿勢制御コンピュータモニター画面



ジョイスティック



計測室

▶ 実施例

- シールド発進立坑の事例 『高浜機場立坑工事』 * 先行削孔



概要：円形 $\phi 23.1\text{m} \times 47.8\text{m}$ 1基 圧入力 2,500ton 400tジャッキ×10台
アンカー L=73.5m 工期 1995.3~1996.3 場所 茨城県石岡市

- 大深度ケーソン橋脚の事例 『横浜ベイブリッジ下部工事』 * アーム式掘削



概要：円形 $\phi 10.0\text{m} \times 80.0\text{m}$ 15基 圧入力 3,000ton 500tジャッキ×8台
アンカー PRCバージ 工期 1982.10~1986.5 場所 横浜市鶴見区

●リバース掘削機を併用した事例
『地下鉄中間ポンプ所立坑工事』 * 鋼製ケーソン



概要：円形 $\phi 5.05\text{m} \times 50.6\text{m}$
2基 圧入力 1,600ton 250tジャッキ×8台
アンカー L=37.0m
工期 1995.11~1996.4 場所 東京都中野区

●矩形ケーソンの事例
『羽田駅舎部連絡通路築造工事』 * 先行削孔



概要：矩形 $7.1\text{m} \times 11.1\text{m} \times 18.55\text{m}$
1基 圧入力 400ton 170tジャッキ×4台
アンカー L=75.0m
工期 1995.11~1996.3 場所 東京都大田区

●シールド発進立坑の事例
『俣野雨水幹線下水道整備工事』



概要：円形 $\phi 5.2\text{m} \times 21.6\text{m}$
2基 圧入力 1,120ton 400tジャッキ×4台
アンカー L=37.0m
工期 1995.6~1996.10 場所 横浜市戸塚区

●矩形ケーソンの事例
『国道共同溝第一中間立坑工事』



概要：矩形 $8.4\text{m} \times 10.8\text{m} \times 13.25\text{m}$
1基 圧入力 1,520ton 250tジャッキ×8台
アンカー L=37.0m
工期 1996.8~1997.3 場所 愛知県春日井市



事務局：〒160-0023 東京都新宿区西新宿三丁目2番26号 立花新宿ビル5階 VSL JAPAN(株)内
TEL：03-3346-8913 (代表) FAX：03-3345-9153