

VSL // VSL ヘビーリフティング工法



VSL ヘビーリフティング工法

工法の概要

本工法は、スイスのロージガー社によって開発されたポストテンション方式の緊張システムを応用し、重量物の揚重、降下、横移動、橋梁の架設、ケーソンの圧入等の為に開発された工法です。

工法の特徴

- 吊り材に高強度のPCストランドケーブルを用いるのでフレキシブルである。
- ジョイント、切欠きがないため、応力集中による損傷を生じない。
- PCストランドを任意の本数で構成することにより、吊荷重に応じた吊り材を選定することが出来る。
- 油圧ジャッキの上部と下部に設けた定着装置を着脱することで、構造物の上昇、降下が容易に行える。
- 上昇、降下には各吊り点の移動量、荷重を姿勢制御システムにより、モニターしながらコントロール出来る。

応用工事範囲

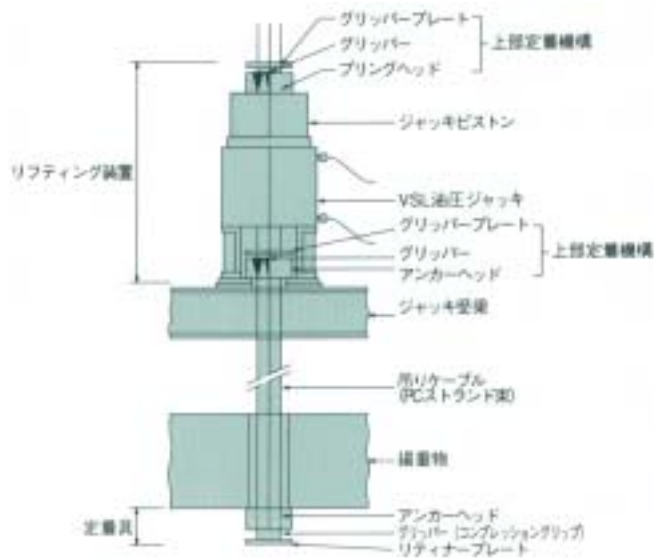
- リフティング工事
- ロワーリング工事
- スライディング工事
- 圧入工事

揚重・降下装置

この装置は、上部及び下部定着機構のグリッパーがジャッキピストンの上昇、下降に従い、交互にストランドケーブルを確実につかむ（開放する）事によって重量物を連続的に吊り上げ、吊り下げる事が出来ます。



揚重・降下装置(特許)



揚重装置の作動原理

1 ジャッキ盛り代え終了

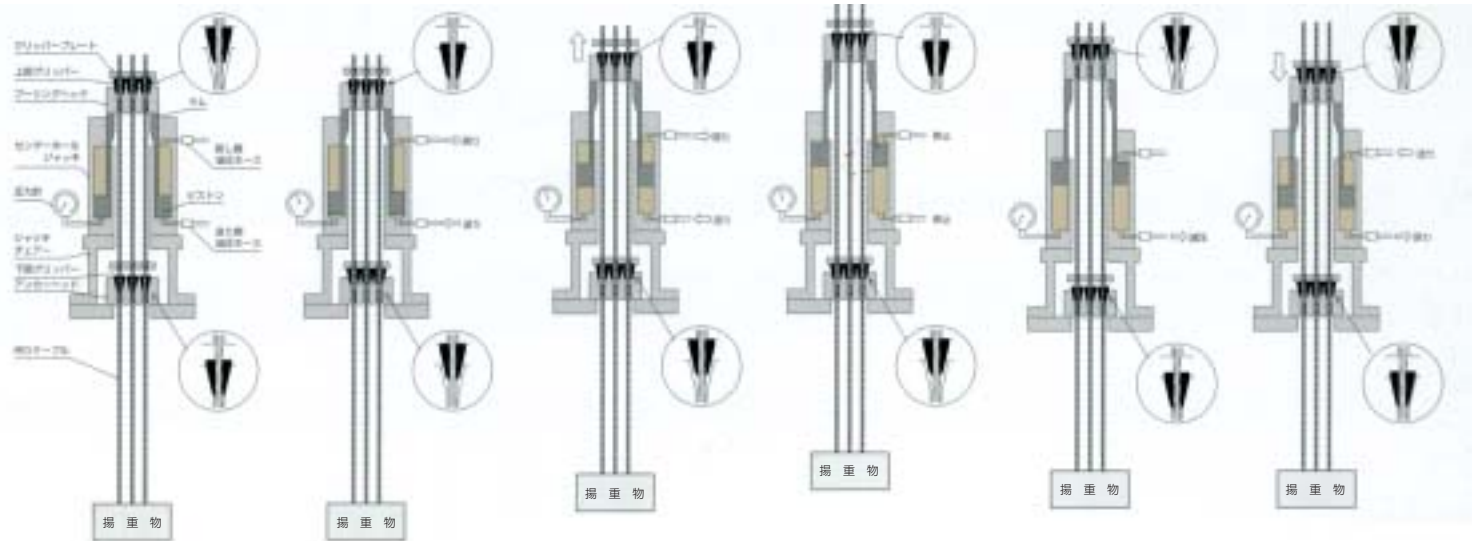
5 上昇開始

3 上昇中

4 上昇終了

5 ジャッキ盛り代え開始

6 ジャッキ盛り代え中



ジャッキストロークを盛り代えた時点では、下部グリッパーが吊りケーブルを確実に保持します。この間、揚重物は停止しています。

ジャッキの送り側を加圧すると、ピストンは、上昇を開始します。下部グリッパーの吊りケーブル保持力は徐々に上部グリッパーに移行します。

吊りケーブルは上部グリッパーで固定され、ピストンの上昇とともに揚重物を上方へ引き上げます。

ジャッキの送り側を加圧を停止すると、ピストンは、上昇を停止します。吊りケーブルは上部グリッパーで固定されています。

ジャッキの送り側の油圧を減圧すると、上部グリッパーの吊りケーブル保持力は、下部グリッパーへ移行します。

ジャッキの戻し側を加圧し、ジャッキストロークを戻します。吊りケーブルは下部グリッパーで固定されています。この間揚重物は、停止しています。

■リフティング装置諸元

形式	ストランド本数	最大吊荷重 kN/ton	ジャッキ能力 kN/ton	ストローク mm	押側 受圧面積 cm ²	戻側 受圧面積 cm ²	リフティング装置外径寸法			重量 kg
							H	X	L x X L y	
LE6-3	φ 15.2 × 3本	313.8	490	350	120.0	72.8	1745	280	280	210
		32.0	50							
LE5-7	φ 12.7 × 7本	609.9	980	250	212.5	166.0	1580	330	330	300
		52.0	100							
LE6-7	φ 15.2 × 7本	735.4	1667	250	287.3	197.6	1690	400	400	600
		76.0	170							
LE6-12	φ 15.2 × 12本	1255.2	2451	250	452.4	254.5	1880	500	500	900
		128.0	250							
LE6-19	φ 15.2 × 19本	1980.9	3922	250	695.5	370.0	2145	550	550	1260
		202.0	400							
LE5-31	φ 12.7 × 31本	2275.5	3992	250	695.5	370.0	2145	550	550	1260
		232.0	400							
LE6-31	φ 15.2 × 31本	3236.1	4903	350	854.5	504.0	2250	600	600	1840
		330.0	500							

■油圧ポンプ諸元

機種	電源(V)	所要電力(kW)	圧力(kg/cm ²) MPa/kg/cm ²	吐出量(ℓ/min) 50Hz/60Hz	寸法(mm)	重量(kg)
LEP-5.5	200	5.5	63.7	4.0	1,080× 820× 1,085	350
			650	4.8		
LEP-11	200	11.0	47.1	11.0	1,200× 900× 1,280	550
			480	13.0		



LE-240



LEP-5.5



LEP-11

姿勢制御装置

構造物の移動にあたり、各吊り点における移動量・吊り荷重を逐次測定しながら、これを基に自動制御または手動操作によって構造物の移動を計画通り制御します。



中央操作盤

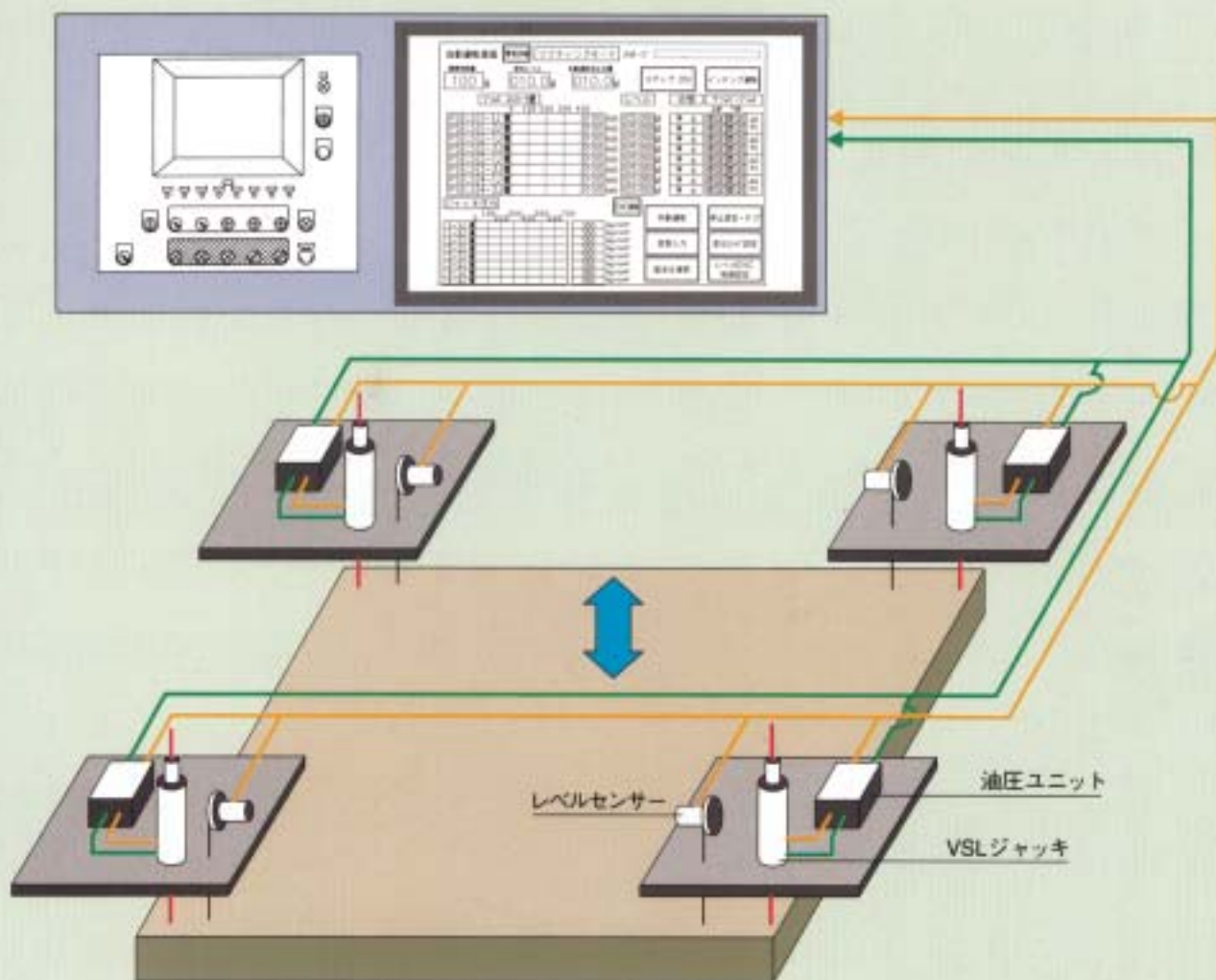


中継BOX4-1

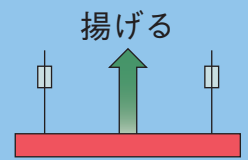


制御BOX4

制御システム



ジャンボジェット 格納庫屋根のリフティング工事

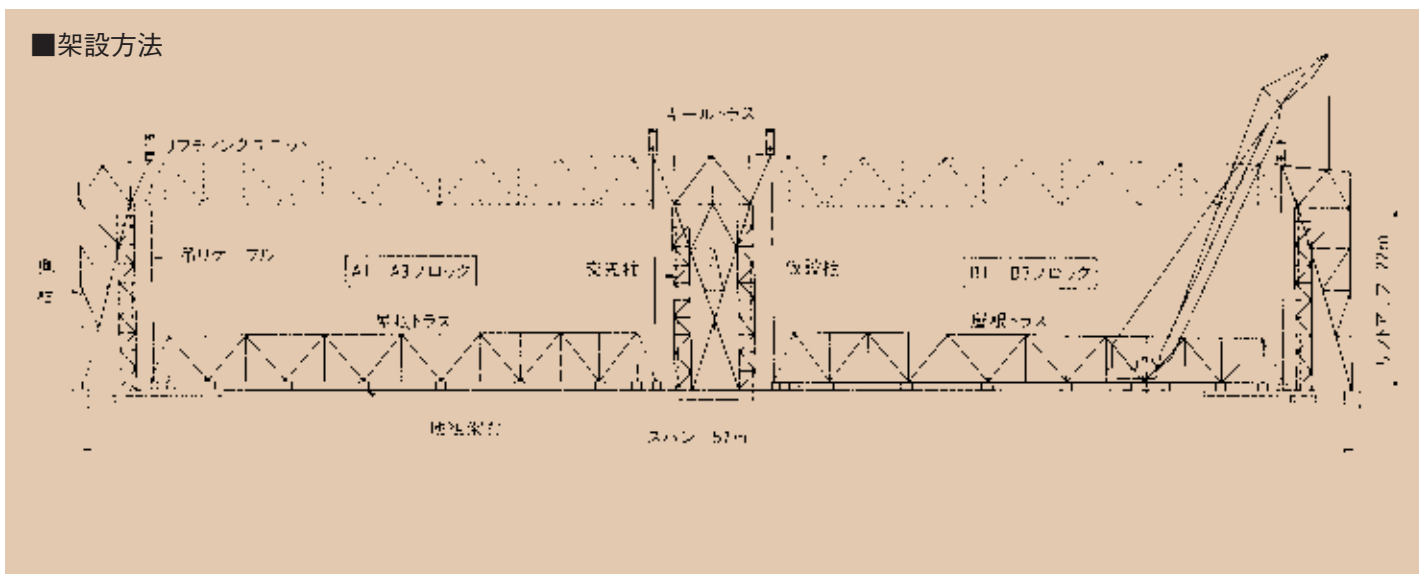


当格納庫棟（ハンガー）は、スパン157m桁行89.4m、軒高23mの規模の屋根でジャンボジェット（B747）2機を収納する建物です。その構造には、エプロン側の交差柱と後面の付属棟側2本の柱で支えられるキールトラスを屋根中央に配置し、その左右にスパン67mの屋根トラスを架けて157mの超スパンとしている。これらの鉄骨建方は、側柱と中央のキールトラスを仮設柱で仮受けしながら組立て、その後、付属棟側からのエプロン側に向かって屋根トラスを1梁つづ大型クレーンで架設する方法が一般的ですが、当工事ではエプロン側が工事区域外となっていて使えないことや、側面のトラス地組ヤードが狭いなどの問題がありました。限定された作業スペースの中で作業性、安全性の向上を図る目的から、屋根トラス3梁を1ブロックとして計6ブロックに分けて地上で組立て、キャットウォーク、設備機器の取付、塗装工事を行なって、1ブロックつづジャッキで吊り上げて架設するリフティング工法を採用しました。



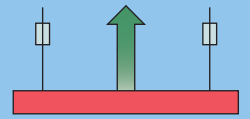
H3.10 政府専用航空機格納庫棟

■架設方法



火力発電所ボイラーリフティング工事

揚げる



プラント建設の大型化に伴い、その建設には安全で経済的な合理性のある工法が求められています。知内発電所2号機は出力35万kwの火力発電所で、そのボイラー棟工事において、鉄骨建方と並行してボイラー部材を同時に取り込む同期化工法（先行取込工法）を採用し、作業性・安全性の向上、全体工期の短縮を図りました。

ボイラーの天井部にあたるトップガーダー部工事では、地上で大梁と小梁を一体化して組立て、そこでボイラー部材を400tを取付け、総重量約800t屋根を150tリフティングジャッキ8台で高さ55mまで吊り上げて架設するリフトアップ工法を採用しました。

北海道電力(株)知内発電所2号機（7年10月）

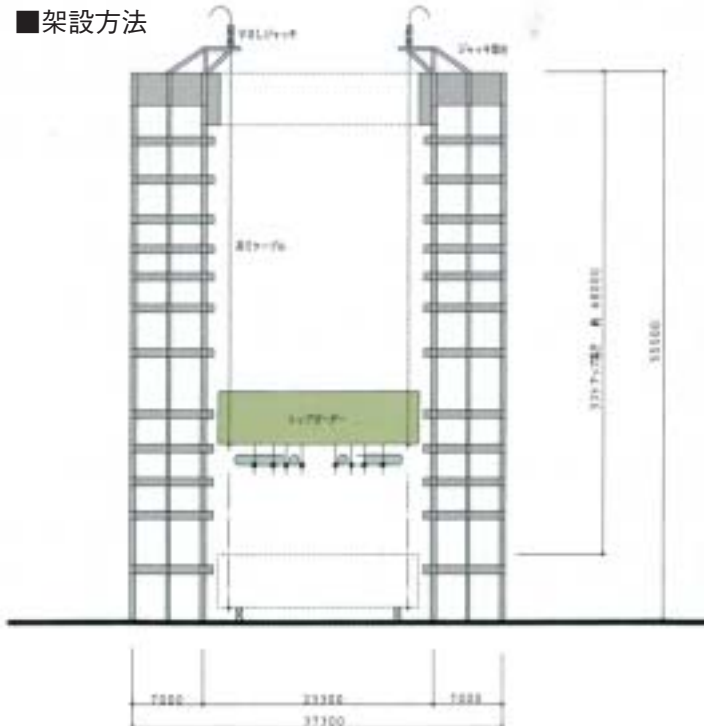


純ラーメン構造を採用したボイラー棟外観



リフトアップ中のトップガーダー屋根部

■架設方法



トップガーダー下に取付けたボイラー部材

超大スパン屋根のスライディング工事

引っぱる



規模120m × 115m 工場の上屋にスパン120m、梁高さ5.3mのスレンダーなトラスから成る大屋根を横引き工法で架設しました。一般的な方法でこの屋根を架ける場合、工場の床部分を全面使用して建方工事を行なうため、この間、床工事が出来ない欠点がありました。屋根建方と床工事を並行して進められる方法として、横引き工法が選ばれました。この現場では、建物片側にトラス組立て構台を配置して、2スパン（13.5m）分のトラスト柱を一体化した門型架構を組み立て、仕上・設備・屋根工事を行ないました。この様に組み立てた屋根は、建物両側に設けたレールをガイドにジャッキを用いて構台前面に引き出しました。



S62.6 サッポロビール(株)千葉工場



構台上で組み立て中の屋根

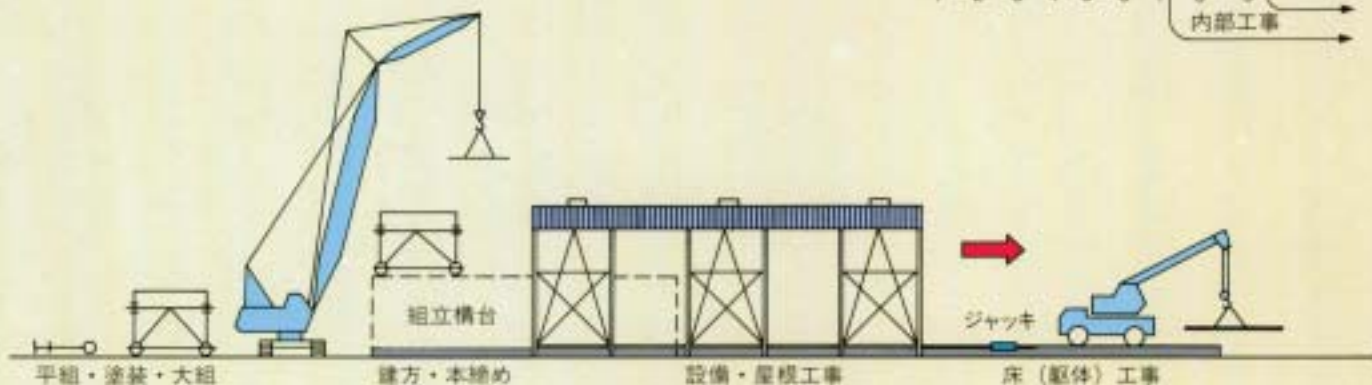
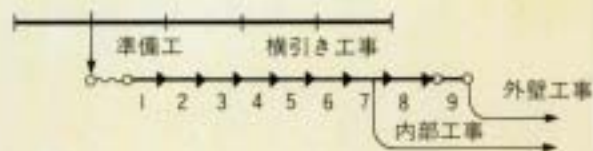


構台前面に引き出された屋根

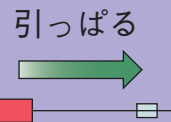
■架設方法

■概略工程

床（躯体）工事
鉄骨建方・屋根工事



ACC発電所建屋スライディング工事



当4号本館は、液化天然ガスを燃料とするガスタービン・排熱回収ボイラ・蒸気タービン・発電機を1組とした計7組（軸）から構成される改良コンバインドサイクル（ACC）と呼ばれる新しい発電システムを採用した出力65万kwの発電所です。建屋は梁間方向67m、桁行方向247m最高高さ37mで仕上げ材を含めて約15,000tの重量があります。建屋工事には、建物片側の構台上で柱とトラス梁を一体とした門型架構を組立て、構造機能をそのまま保持しながら移動架設する横引き工法を採用しました。この工法では、建屋周辺で進められている循環水管工事や周辺道路に影響を与えないこと、鉄骨工事と並行してタービン架台工事を行うことで、工期の短縮が図れるという特徴があります。

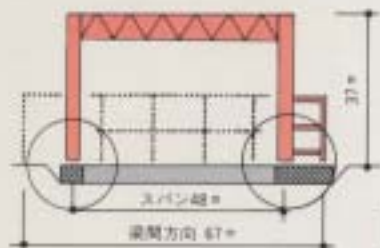
中部電力(株)川越火力4号本館工事(6年9月)



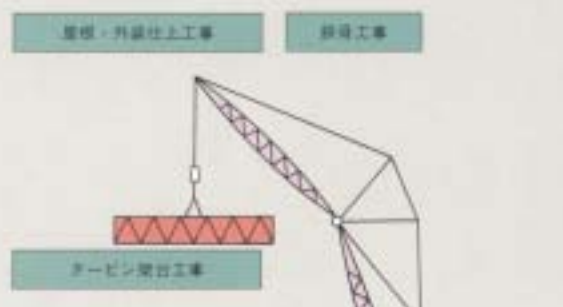
中部電力(株)川越火力4号館工事(6年12月)



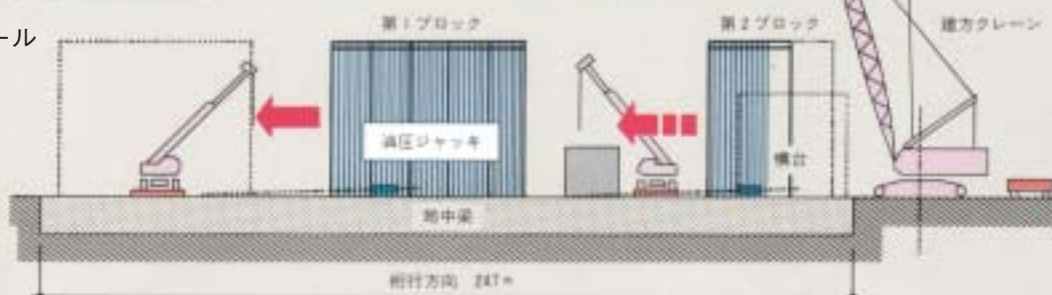
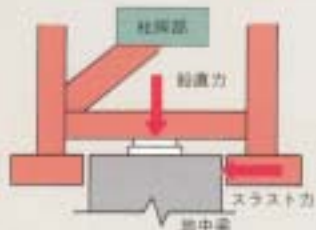
■ラーメン架構による横引き工法



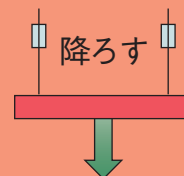
■横引き工事



■垂直、スラスト力の保持用レール



ボイラー建屋一括リワーリング解体工事



当工事は既存の出力12.5万kwの石油火力発電所3基を解体撤去し、総出力114万kwのACC発電所に更新する工事です。ボイラー棟の解体には安全性が高く、工期短縮、コストダウンが図れる工法が求められました。従来の解体工法では、まず、ボイラー本体を吊り降ろして解体撤去した後、建屋鉄骨を解体する方法が一般的でしたが、解体工事が2段階となることで、工期、コストに無駄を生じやすいなどの問題がありました。そのため、建屋内部に設置した仮設ポストと仮設梁でボイラー本体を本設大梁ごと吊り上げて分離し、階高分の5mずつジャッキダウンしながら、下部でボイラーの切断撤去、上部で建屋鉄骨の解体を同時に行う、いわゆるボイラー建屋一括解体工法を提案して受注しました。この方法では、ボイラー本体を本設大梁ごと吊り上げるため降下時の安定性が図れ、同時作業による作業効率向上により工期短縮を実現しました。また、作業がサイクル工程に従って行われるため、従来の解体作業に比べ安全管理がしやすいことも特徴の1つとなっています。このような特徴から、SSP工法 (Safe and Systematic Pull down) と名付けました。



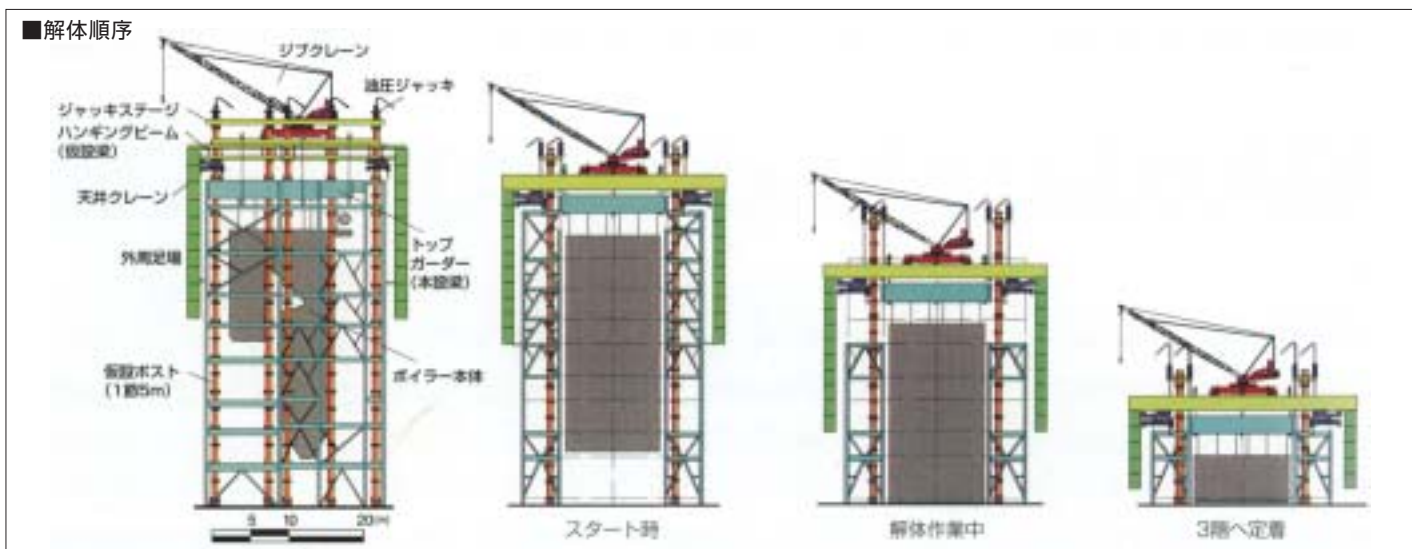
H9.5 東京電力（株）品川火力発電所除却工事



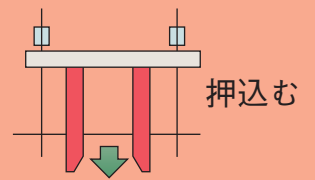
仮設梁上のシブクレーン、ジャッキステージ



重量140tの蒸気ドラムの降下解体

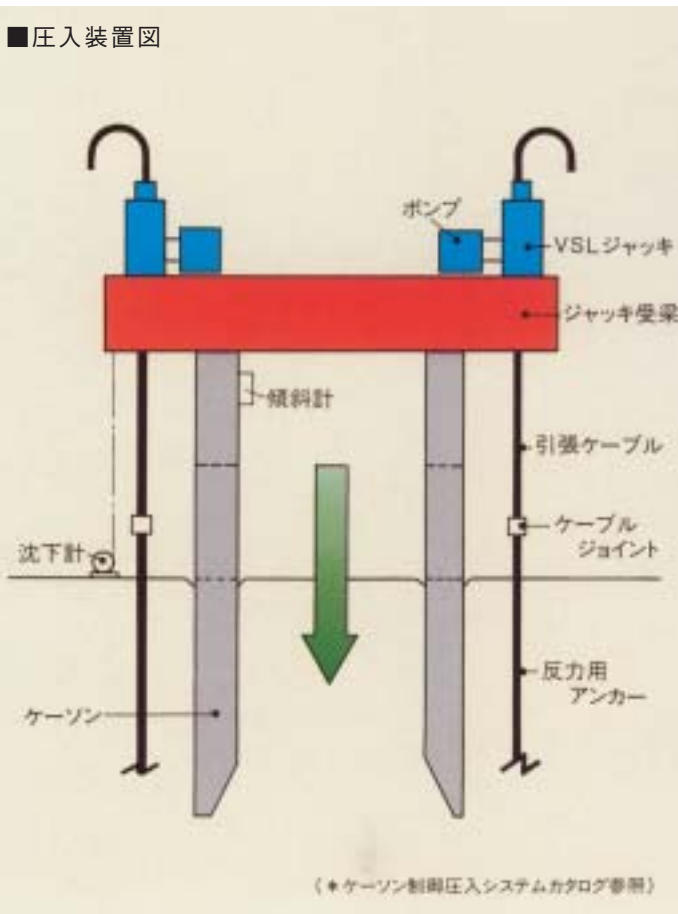


ケーソン圧入工事



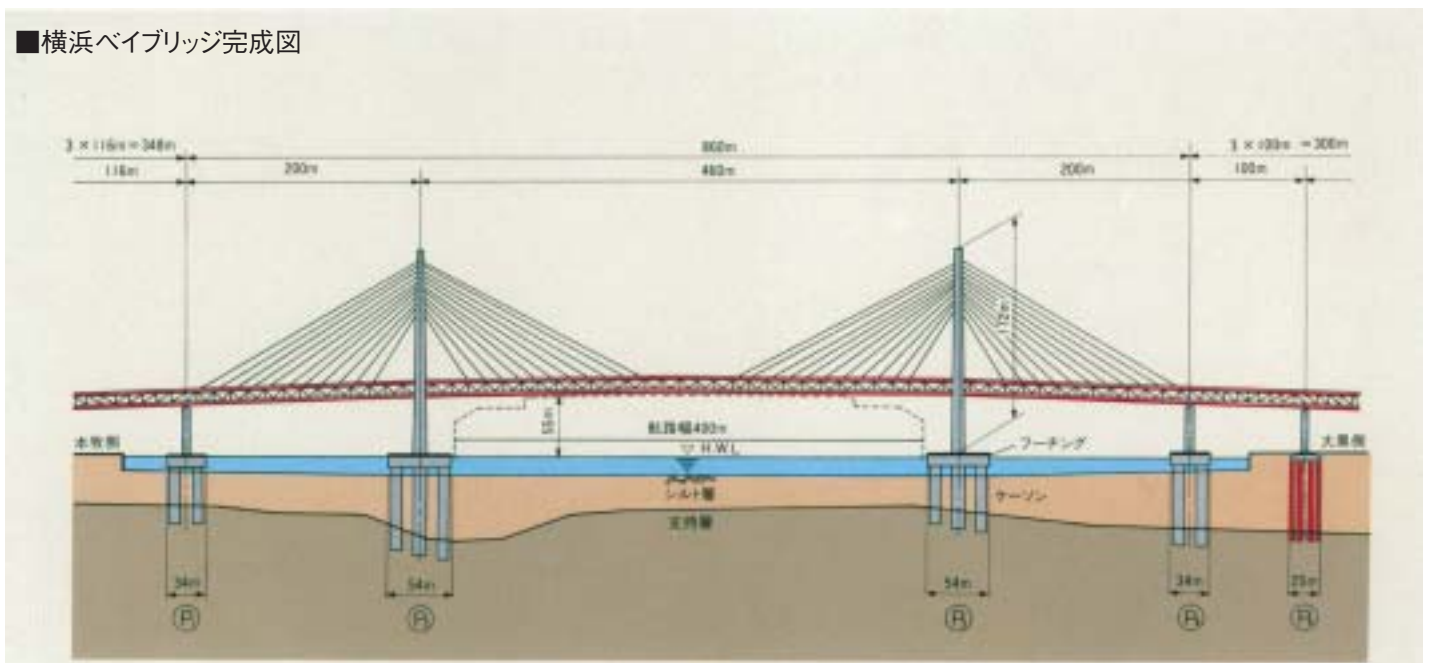
横浜港に最大スパン460m、全長860mの斜張橋が架設されます。現在（S60.6）架設地点では、海上4カ所に多柱形式基礎の大規模な工事が進められております。この多柱形式基礎工事を施工するにあたり、フーチング部分にコンクリートバージを用い、海上工期の短縮と、作業海域の縮小を図り、杭部分（ケーソン）の製作用足場として利用しています。また杭部分の施工に圧入工法を用いて、複雑な地盤状況に応じた杭の長さを決定できる方法を採用しました。この圧入工法には、経済的に大きな圧入力のでられるVSLリフティングシステムが、圧入装置として応用されています。

■圧入装置図



S58～S62 横浜ベイブリッジケーソン

■横浜ベイブリッジ完成図





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 内
TEL：03-3346-8913（代表） FAX：03-3345-9153