

鷹島肥前大橋について



佐賀県 唐津土木事務所
道路整備課長 前田 常明

目 次

- **鷹島肥前大橋の概要**
- **下部工の施工**
 - 海上橋脚の施工（5 P 橋脚）
 - 主塔基礎の施工（4 P 主塔基礎）
 - 主塔の施工（4 P 主塔）
- **上部工の製作施工**
 - 主桁の工場製作
 - 桁の架設工事

鷹島肥前大橋の概要

鷹島肥前線（鷹島肥前大橋）の位置



路線の概要



路線名 : 一般県道鷹島肥前線（平成9年4月路線認定）
路線の区間 : 起点）長崎県松浦市鷹島町石川
 終点）佐賀県唐津市肥前町星賀
延長 : $L=5,134\text{m}$ （うち大橋橋梁部 $1,251\text{m}$ ）

事業の目的

本事業の目的は、

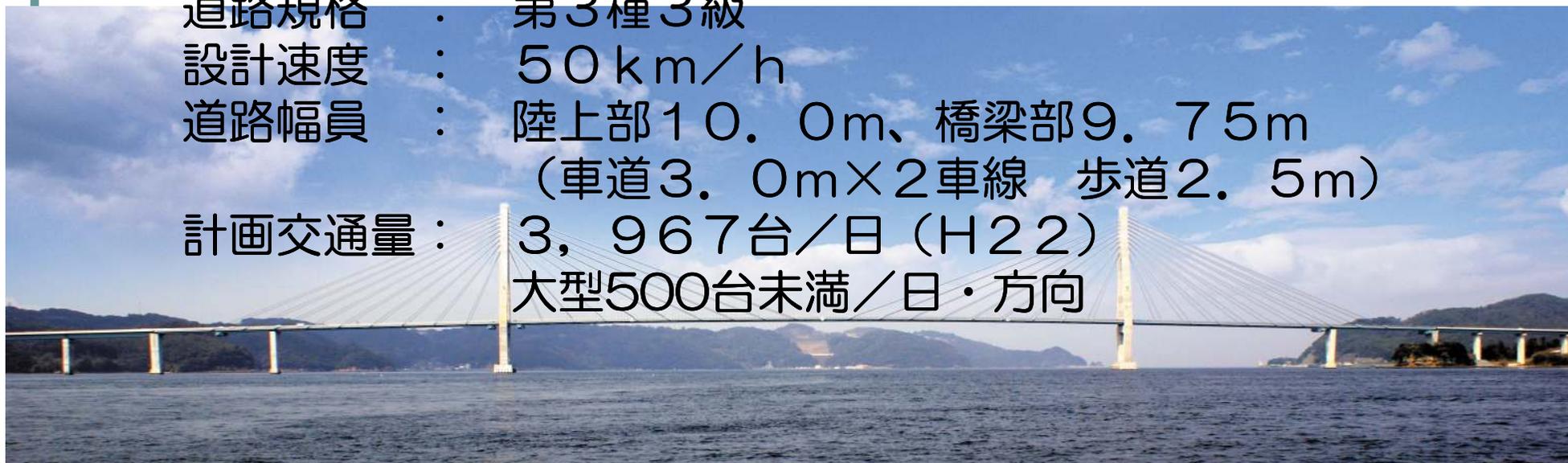
- ・ 架橋により「短い時間で、いつでも、確実に」鷹島と本土の往来を可能とし、救急医療がより迅速に行なえるようになるなど、安心・安全で便利な生活と、
- ・ 輸送手段の改善による地場産業の振興や大きな観光ネットワークの形成を促し、地域の発展に寄与することです。

事業の概要および道路規格

- 事業名 : 一般県道 鷹島肥前線道路改良事業
延長 : L=5, 134m (うち大橋橋梁部1, 251m)
事業期間 : 平成9年度～平成20年度
事業費 : 約200億円 (うち橋梁 約140億円)
橋梁・佐賀陸上部は事業費負担率 長崎2 : 佐賀1
(長崎県 約140億円、佐賀県 約60億円)

【道路規格】

- 道路規格 : 第3種3級
設計速度 : 50km/h
道路幅員 : 陸上部10.0m、橋梁部9.75m
(車道3.0m×2車線 歩道2.5m)
計画交通量 : 3,967台/日 (H22)
大型500台未満/日・方向



斜張橋部の概要

橋梁形式	5径間連続複合斜張橋
	主塔 RC構造 主桁 鋼構造
活荷重	低減活荷重
橋長	840m (75+145+400+145+75)
主塔	高さ 100m
航路高	高さ 27m

- ・斜張橋では、国内12番目の中央径間長(400m)
- ・主塔が鉄筋コンクリート、桁が鋼鉄製の複合斜張橋
- ・交通特性に配慮した活荷重の設定
- ・フェアリング無しの一箱桁鋼床版構造
- ・主塔は、安全性、供用性、修復性を考慮した耐震構造などの採用により、コストミニマムを目指した橋梁

事業の経緯

- 平成9年度 一般県道鷹島肥前線路線認定、事業開始
- 平成10年度 陸上部用地買収開始
- 平成11年度 陸上部道路工事着工
- 平成13年度 取付高架橋下部工着工
- 平成15年度 斜張橋部下部工着工
- 平成16年度 主塔本体工、取付高架橋上部工架設着手
- 平成18年度 斜張橋部主桁製作着工
- 平成19年度 主塔本体工完成、斜張橋部主桁架設着工
- 平成20年度 鷹島肥前大橋主桁閉合
- 平成21年4月18日 開通

技術検討委員会の設置

1章 総 則

1.1 適用の範囲

- (1) 道路橋示方書は、支間長が200m以下の橋の設計及び施工に適用する。
ただし、支間長が200mをこえる橋についても、橋種、構造形式、架橋地点の実状等に応じ必要かつ適切な補正を行って、この示方書を準用することができる。
- (2) この示方書は、Ⅰ共通編、Ⅱ鋼橋編、Ⅲコンクリート橋編、Ⅳ下部構造編、Ⅴ耐震設計編で構成し、各編の適用の範囲は以下のとおりとする。
- 1) Ⅰ 共 通 編……荷重等各編に共通する事項及び支承部、伸縮装置、付属物等
 - 2) Ⅱ 鋼 橋 編……主として鋼製の上部構造
 - 3) Ⅲ コンクリート橋編……主としてコンクリート製の上部構造
 - 4) Ⅳ 下 部 構 造 編……主として下部構造
 - 5) Ⅴ 耐 震 設 計 編……耐震設計

(1) 支間長が大きくなると、それに応じた荷重のとり方や設計細目等を考慮する必要があり、このような橋に対してこの示方書の規定をそのまま適用するのは必ずしも妥当とはいえない。このため、この示方書の適用範囲を支間長が200m以下の橋としたものである。しかし、この示方書で定める基本的な事項の多くは支間長が200mをこえる橋にも適用でき、この観点から、これらの橋にも準用してよいものとした。

なお、支間長が200m以下であっても、橋の構造形式によってはわが国での施工実績をこえる場合があり得る。したがって、それぞれの構造形式における最大支間長に近い支

鷹島肥前大橋は
橋長が1251mである事から、
独自に鷹島肥前大橋(仮称)
技術検討委員会を設置し、
橋梁の設計条件や形式、構造
についてご検討が重ねられました。

●鷹島肥前大橋(仮称)技術検討委員会
委員:11名

●同上ワーキンググループ検討会
委員:16名

塩害対策について

8-5 主塔の防食

本主塔は海上部に構築されるため、道路橋示方書の塩害に対する検討に従い、かぶり等による塩害対策を行う。示方書に記されている塩害対策は以下の通りである。

なお、ここでは桁より上を上部構造、下を橋脚と考え、桁より上は道示Ⅲコンクリート橋編を、桁下は道示Ⅳ下部工編を適用する。

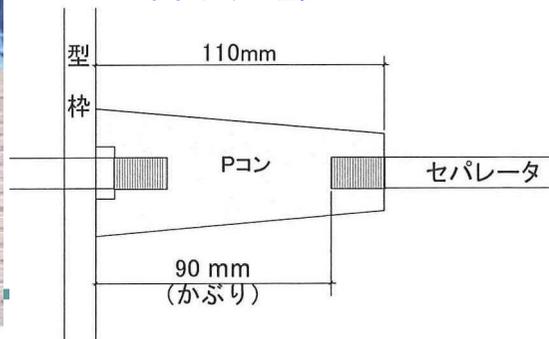
また本橋の地域区分はC地域、構造区分としては、鉄筋コンクリート構造から(3)とする。

地域 構造 区分	海岸線からの距離	対策区分	塩害の影響による 最小かぶり(純かぶり)	
			コンクリート橋編	下部工編
C (3)	海上部及び海岸線から20mまで	S	70mm*	90mm*
	20mをこえて50mまで	I	70mm*	90mm
	50mをこえて100mまで	II	70mm	70mm
	100mをこえて200mまで	III	50mm	50mm

*：塗装鉄筋、コンクリート塗装、埋設型枠等を併用

道路橋示方書より
コンクリート橋編
下部工編

かぶりコンで
Pコンの穴埋め作業
が簡単、確実に！



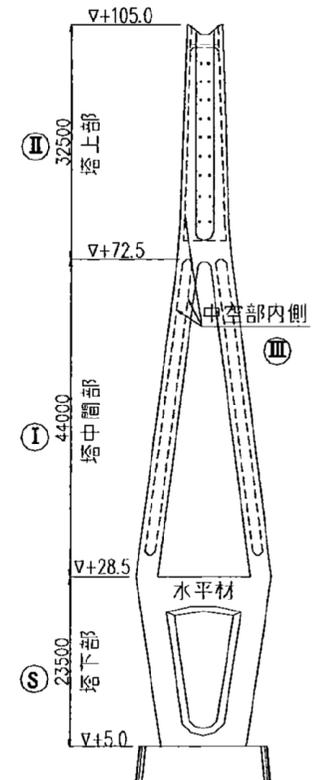
本橋においては、上記の最小かぶりおよび、*についてはエポキシ樹脂塗装鉄筋により、塩害対策を行うこととする。

本主塔は海面上の高さ105mと非常に高い。海面からの飛来塩分の到達距離は、コンクリート標準示方書(施工編)の「塩化物イオンによる鋼材の腐食の照査」によると、水平方向到達距離に対し、高さ方向到達距離は1/25としている。しかし、この根拠については明示されておらず、またこの値は現地の特性により変化するため、安全側を考慮し、高さ方向の距離を海岸線からの距離とし、対策区分を以下のように設定した。

部 位	対策区分	適用基準
塔上部	II	コンクリート橋編
塔中間部	I	コンクリート橋編
塔下部・水平材	S	下部工編
中空部内側	III	コンクリート橋編

上記の塩害対策を踏まえ、帯鉄筋をD25とすると、主鉄筋中心での最小かぶりは下記のようになり、これを満足するように主鉄筋を配置する。なお最終的には、施工性等も考慮し、かぶりを設定する。

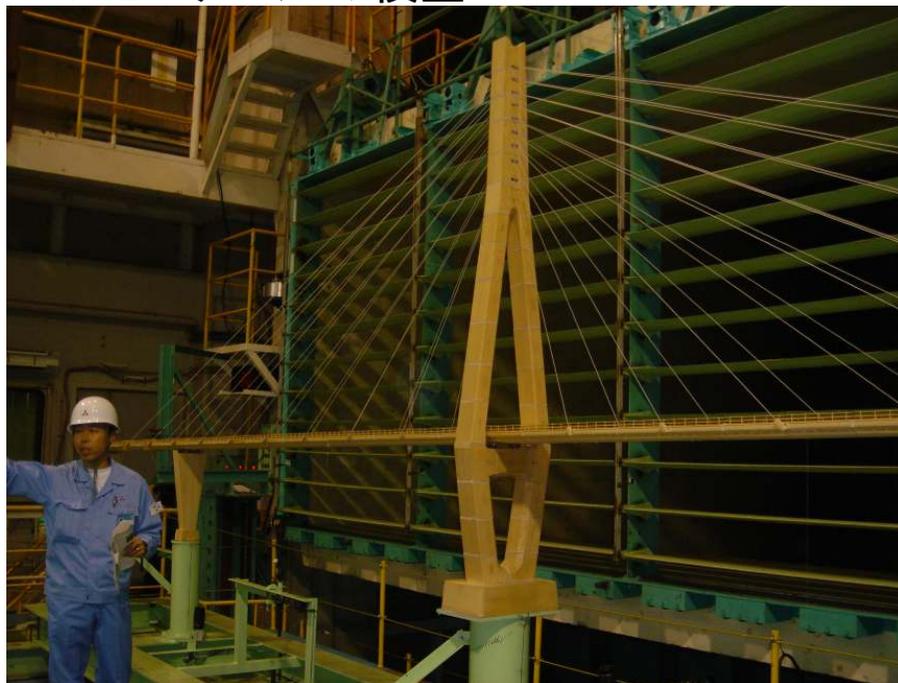
部位	最小純かぶり(mm)
塔上部	70
塔中間部	70(エポキシ鉄筋)
塔下部・水平材	90(エポキシ鉄筋)
中空部内側	50(鉄筋径以上)



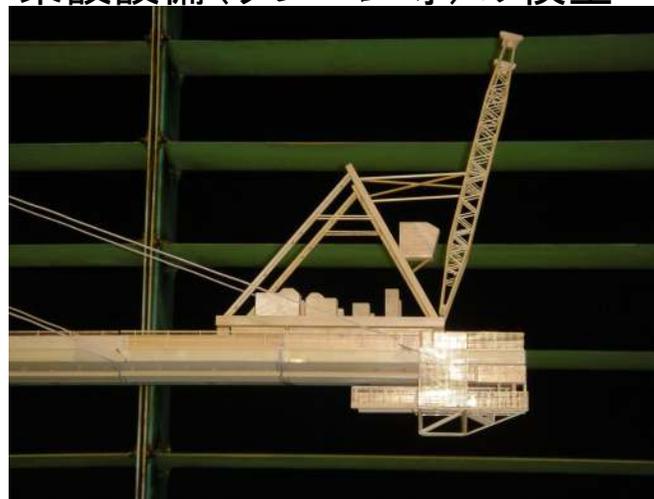
風洞実験状況

1/12モデルを作成し風により発現が予想される振動現象とその発現風速を風洞実験により確認。

1/12スケールの模型



架設設備(クレーン等)の模型

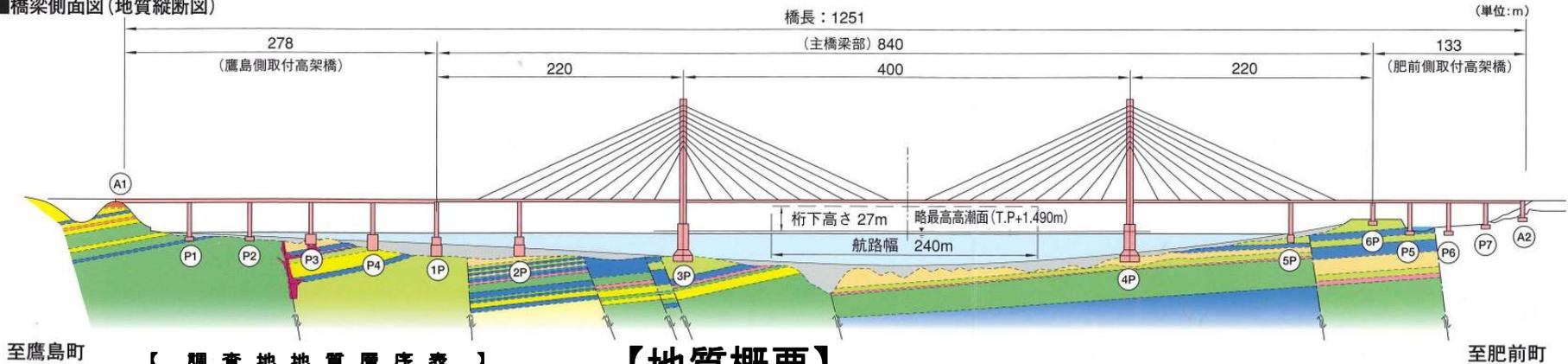


模型の桁断面



地質縦断図

■橋梁側面図(地質縦断図)



至鷹島町

【調査地地質層序表】

地質時代	地質名	地質記号	分布地質		
第四紀	盛土	b	礫混じり土砂		
	崖錐堆積物	dt	礫混じり土砂、粘性土、砂質土		
	沖積物	al	泥、砂、礫(海底堆積物)		
	玄武岩溶岩	Ba	玄武岩、一部自破砕状を呈す		
第四紀更新世～中新世後期	八ノ久保砂礫層	Ha.gr	砂礫層、礫混じり土砂		
	岩脈				
	玄武岩	B	玄武岩		
	斑岩	Po	斑岩		
新第三紀	中新世中期～前期	佐世保群	鷹島層下部		
			砂岩泥岩互層	T.Alt	砂岩優勢砂岩泥岩互層主体、砂岩、凝灰質砂岩、炭質頁岩等を挟む
			砂岩泥岩細互層	T.f-Alt	砂岩泥岩のリズムカルな細互層
			砂岩	T.Ss	砂岩主体
			泥岩	T.Ms	泥岩主体
		晴気凝灰角礫岩層	H.Tuff	凝灰質粗粒砂岩～細礫岩	
		榑木層下部	砂岩泥岩互層	Y.Alt	砂岩優勢砂岩泥岩互層主体、凝灰質砂岩、シルト岩、石炭、炭質頁岩等を挟む
			砂岩泥岩細互層	Y.f-Alt	砂岩泥岩のリズムカルな細互層
			砂岩	Y.Ss	砂岩主体
			泥岩	Y.Ms	泥岩主体
礫岩	Y.Cg		礫岩主体		

※現在の研究では玄武岩溶岩の噴出時期は新第三紀中新世後期～第四紀更新世に及ぶとされている。

【地質概要】

架橋地点付近の地質は、新第三紀中新生の「佐世保層群」と呼ばれる堆積岩類を基盤地質とし、これを不整合に被覆する中新世後期～第四紀更新世の玄武岩類を主体に構成。

【海底地質】

水道中央部の最大水深はおよそT. P-36mである。海底には0.5mから最大で7mの沖積層(海底堆積物)が堆積。その下に風化層(D~DH)を介し、支持層となるCL~CMクラスの砂岩および砂岩泥岩が分布している。

鷹島肥前大橋 橋梁一般図

橋長L=1,251m

5径間連続鋼2主鈹桁橋

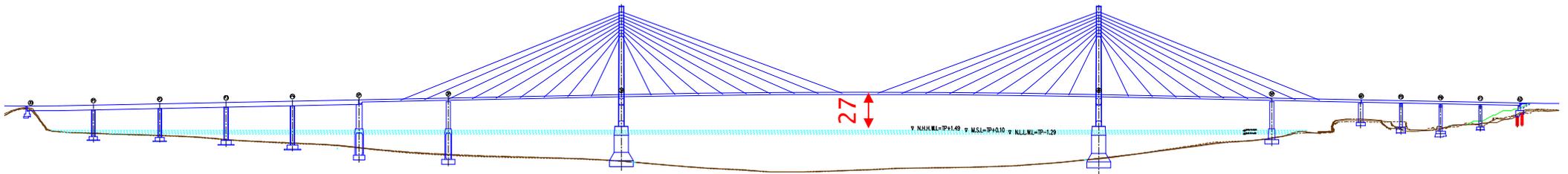
5径間连续鋼斜張橋(RC主塔)

4径間连续鋼2主鈹桁橋

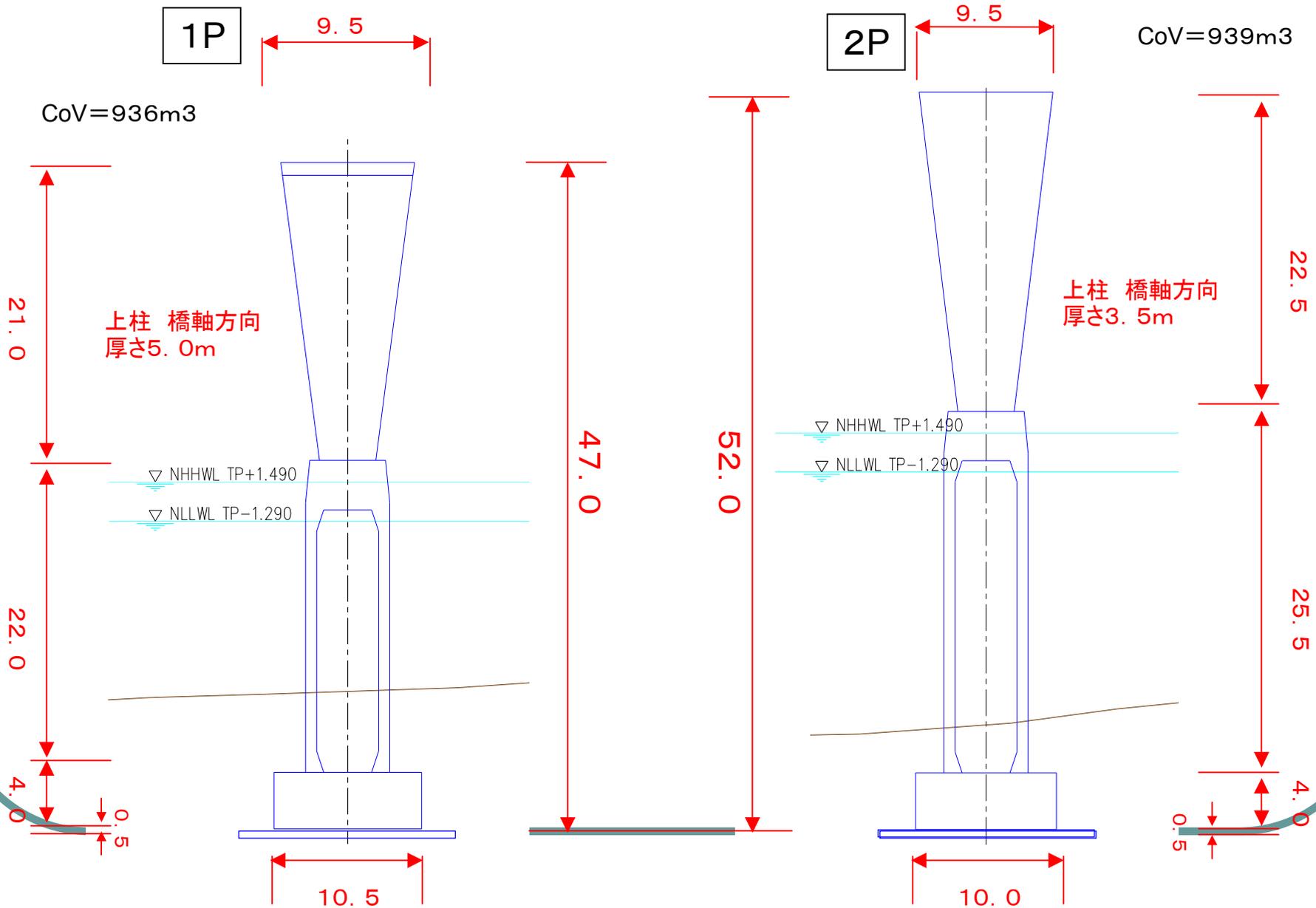
5@55.6=278

75+145+400+145+75=840

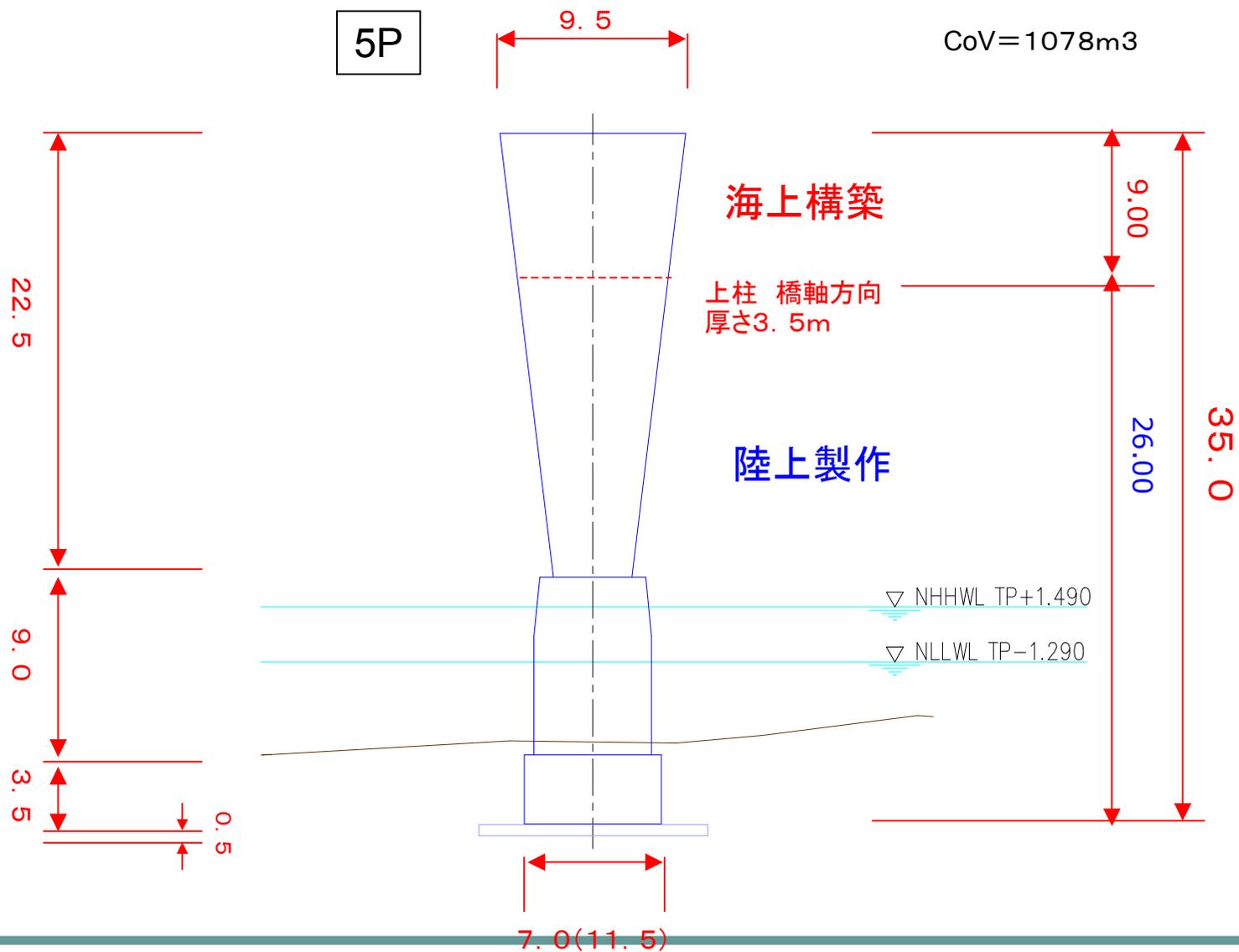
4@33.25
=133



下部工構造 (1P・2P)



下部工構造 (5P)



主塔構造 (3P・4P)

3P主塔

4P主塔

主塔は100mを
21リフトに分けて
コンクリート打設

100

橋軸方向
厚さ5.0m

塔上部

32.5

主塔
CoV=2,564m³
鉄筋W=615t

44.0

塔中間部

塔下部

23.5

主塔基礎

CoV=7,753m³
ケーソンW=890t

▽ NHHWL TP+1.490m
▽ MSL TP+0.100m
▽ NLLWL TP-1.290m

33.5

34.5

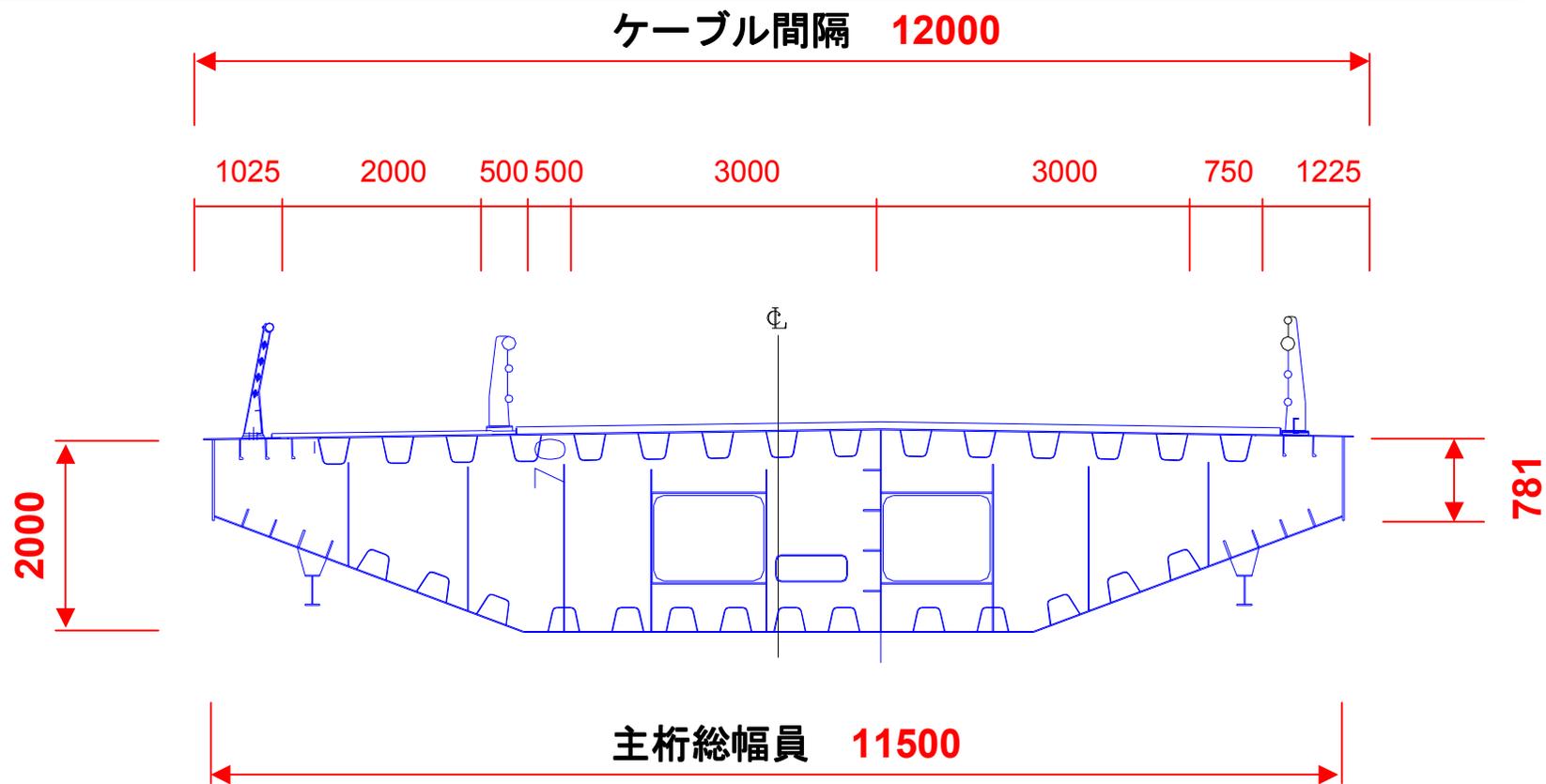
▽ NHHWL TP+1.490m
▽ MSL TP+0.100m
▽ NLLWL TP-1.290m

主塔基礎

CoV=7,980m³
ケーソンW=913t

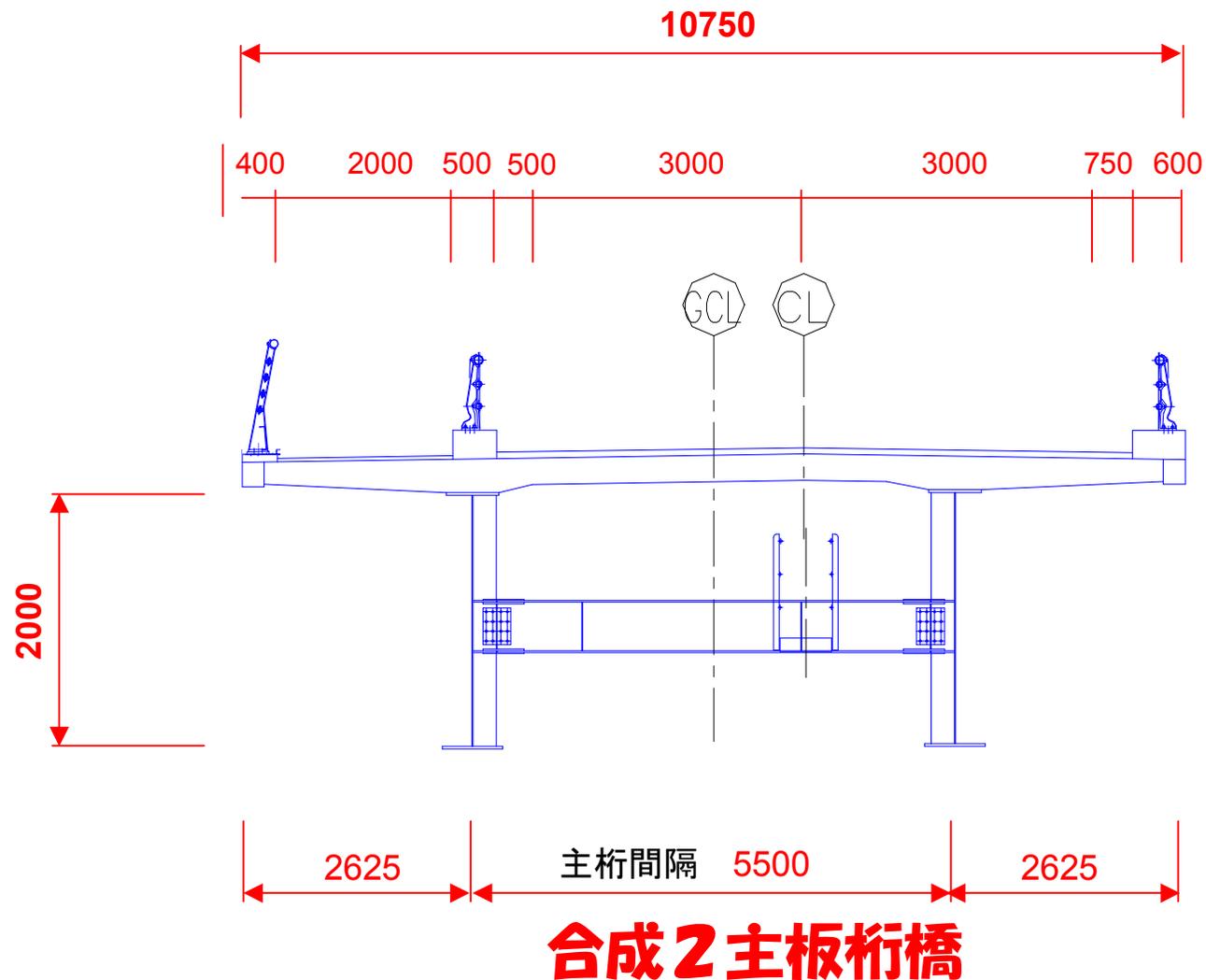
19(×20)

斜張橋 主桁断面



一箱桁鋼床版桁 (フェアリング無し)

肥前側取付高架橋 主桁断面図



鷹島肥前大橋

下部工の施工

1P・2P・5P

設置ケーソン

5 P 橋脚の概要

5P橋脚 全高 $H=35\text{m}$ (Co $V=1,078\text{m}^3$)のうち、 $H=26\text{m}$ 重量 $W=2,300\text{t}$ (Co $V=810\text{m}^3$)を伊万里市セツ島の陸上ヤードにて製作。

製作後FC船で海上に設置。上柱部 9m (Co $V=268\text{m}^3$)は現地で築造。

Co 24N-8-20BB

陸上製作 底版部 $W/C=50\%$

陸上海上 柱部 $W/C=45\%$

鉄筋 SD345

D38~16 15.0t (エポキシ塗装)

D38~16 40.9t (普通鉄筋)

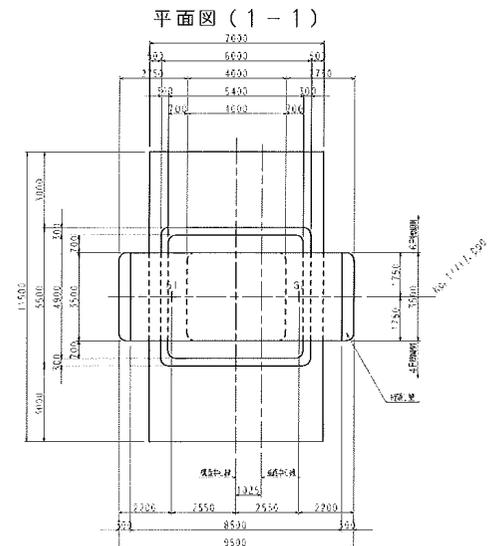
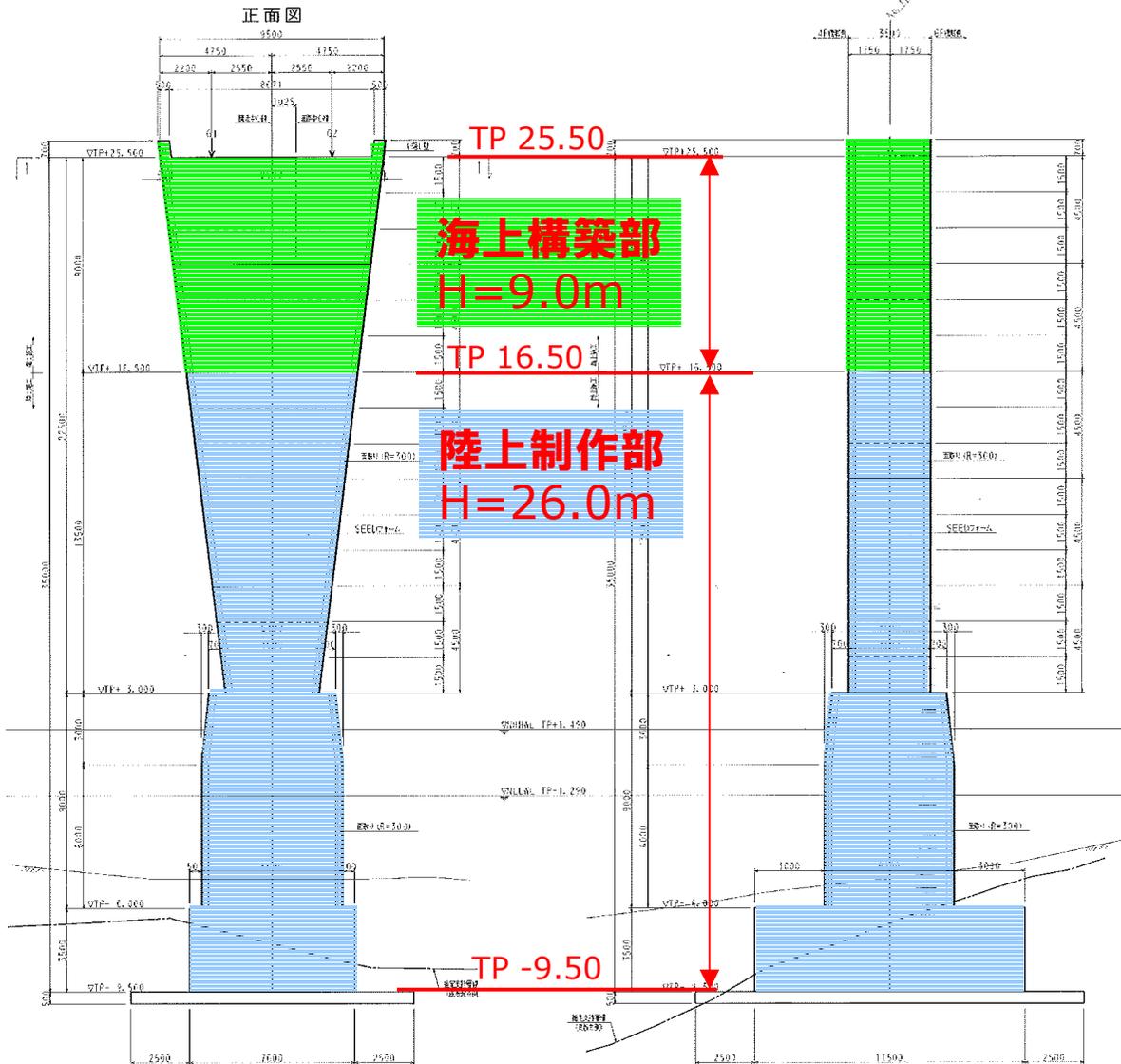
高耐久性埋設型枠(SEEDフォーム) $A=456\text{m}^2$

ストライプH鋼 H324*320*22*27 $W=37.8\text{t}$

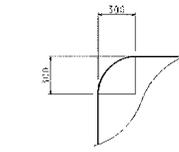


5 P 陸上製作完成

5 P 橋脚構造図

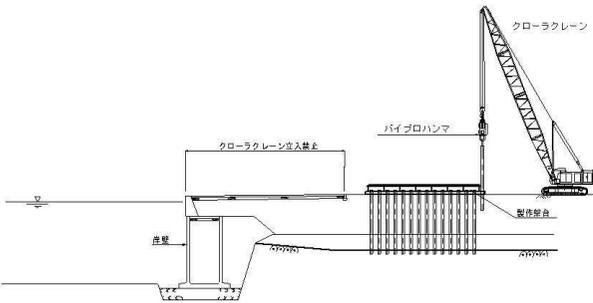
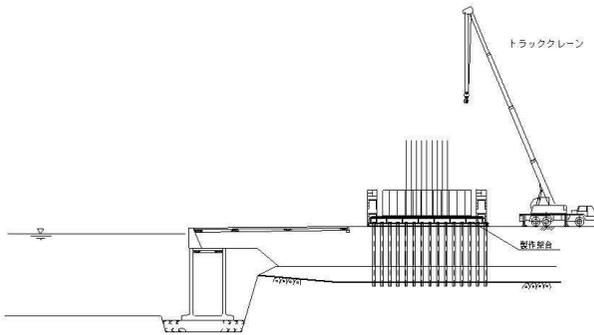
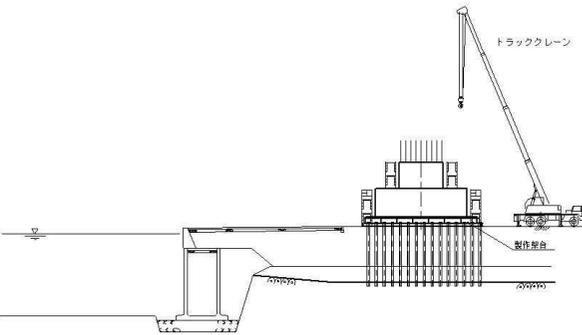
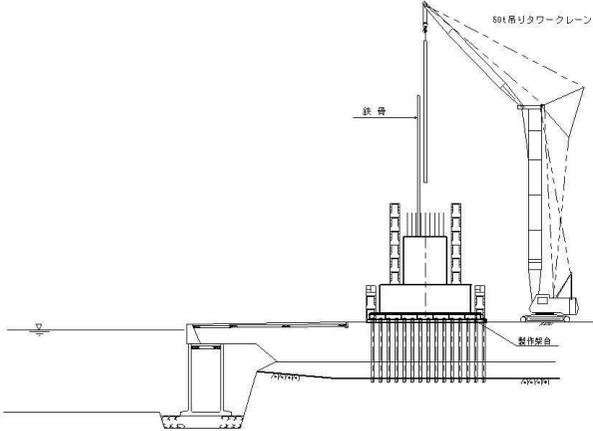
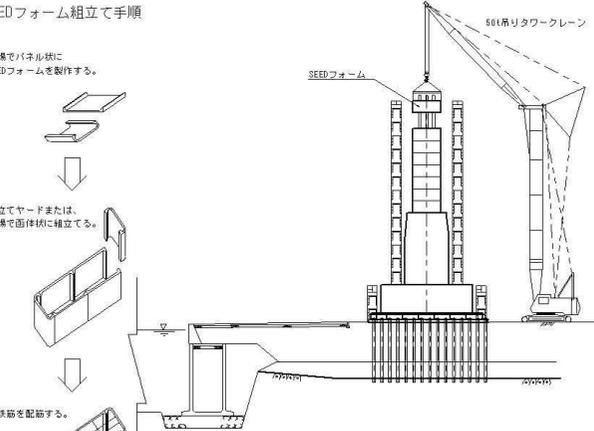
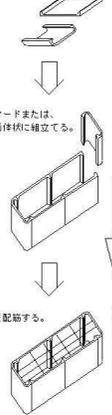
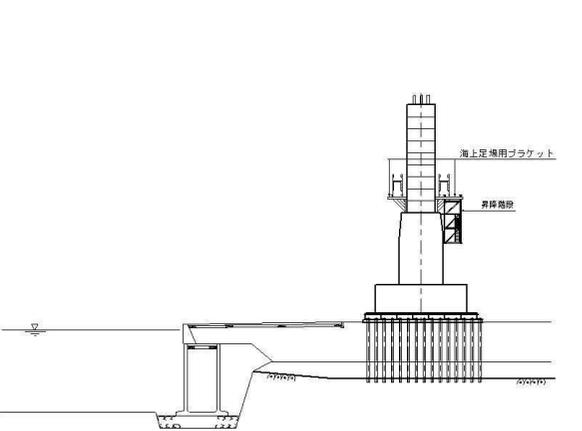


面取り詳細図 S=1/20



年度	平成	年度
工事名	一般国道橋梁耐震補修工事 (5P橋脚)	
施工箇所	長崎県北松浦郡 高島町 神後集落松浦郡	
図面種類	5P橋脚構造図 (

5 P 橋脚陸上製作要領

1. 製作架台架設	2. フーチングの施工	3. 下柱の施工（その1）
 <p>クローラクレーン パイプロハンマ クローラクレーン立入禁止 製作架台 岸壁</p> <ol style="list-style-type: none"> ① パイプロハンマでH杭を打設する。 ② 主桁・受桁を取付け、梁工機を設置して製作架台を架設する。 ③ 高、岸壁に作業荷重を分散させるために、クローラクレーンは必ず岸壁と反対側に作業を行うこと。 	 <p>トラッククレーン 製作架台</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 製作架台架設後に、フーチングの鉄筋組立てを行う。 ② フーチングの下層鉄筋を組立てた後に、下柱の鉄筋を配筋する。 ③ 引き続き、フーチングの鉄筋および型枠を組立てる。 ④ 組立て完了後に、フーチングのコンクリートを打設する。 	 <p>トラッククレーン 製作架台</p> <ol style="list-style-type: none"> ① フーチングのコンクリート打設後に、下柱の鉄筋組立て・型枠組立てを行う。 ② 引き続き、コンクリートの打設を行う。 ③ 上記の①・②の作業を繰り返して下柱を構築する。
4. 下柱の施工（その2）	5. 上柱の施工	6. 昇降設備および海上足場工プラットフォーム等の施工
 <p>60t吊りタワークレーン 鉄骨 製作架台</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 下柱の頂部下欄まで構築後、上柱の鉄骨（突起付きH形鋼）をクレーンにて建設む。 ② 引き続き、頂部の配筋・型枠組立てを行い、コンクリート打設を行う。 	 <p>SEEDフォーム組立て手順</p> <p>工場ではパネルに SEEDフォームを製作する。</p> <p>組立てヤードまたは、 現場で面体状に組立てる。</p> <p>等鉄筋を配筋する。</p>  <ol style="list-style-type: none"> ① 工場で作成したパネル状のSEEDフォームを面体状に組立て、等鉄筋を配筋する。 ② 組立てたSEEDフォームをクレーンにて1段づつ配置する。 ③ 設置後、柱のコンクリートを打設する。 	 <p>海上足場用プラットフォーム 昇降階段</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 船体完了後に、海上作業時に必要となる海上足場工のプラットフォーム・昇降階段および船体吊上げ時に使用する吊りビース等を取付ける。

5 P 橋脚施工要領

5 P 橋脚施工順序図

<p>1. 陸上施工</p> <ol style="list-style-type: none"> クローラクレーンにて、パイロハンマでH鋼を打設し、主桁、受桁を組付け、構工船を設置して製作架台を架設する。 海中構脚となる、地(沈没)の施工を行う。 製作架台上で鉄筋組立及び柱鉄骨(受桁付きH鋼)の建込み、製作組立を行いコンクリートを打設し所定の高さまで乾き調整する。 <p>使用機材 クローラクレーン、パイロハンマ</p>	<p>2. 海底掘削及び均しコンクリート打設</p> <ol style="list-style-type: none"> グラブ取掘船のシンカー敷きを行い位置を固定する。 位置固定後をグラブ取掘船の船首に取付け掘削を行う。 掘削完了後、取付け高さの調整調整を行う。 引き寄せ、均しコンクリート(水中均しコンクリート)をOP船にて打設する。 <p>使用機材 グラブ取掘船、土運船、引船、クレーン付台船、OP船</p>	<p>3. 設置フーチング浜出し</p> <ol style="list-style-type: none"> 設置フーチング吊上げのワイヤリングを行う。 設置機船(2000t吊りFC船)により、製作架台上の構脚を吊上げる。 <p>使用機材 設置機船、引船、押船</p>	<p>4. 設置フーチング吊り運搬</p> <ol style="list-style-type: none"> 設置機船(2000t吊りFC船)を用いて構脚へ吊り運搬。 <p>使用機材 設置機船、引船</p>
<p>5. 設置フーチング据付け</p> <ol style="list-style-type: none"> 引船により設置機船(2000t吊りFC船)を据付け位置まで移動する。 シンカーを敷き据付け位置に設置する。 据付け位置を確認し、設置フーチングの位置を確認する。 設置フーチングを均しコンクリート上に据寄せ、設置調整を確認する。 <p>使用機材 設置機船、引船、押船、製機船</p>	<p>6. 根固め工</p> <ol style="list-style-type: none"> フーチングの周りに、根石を投入し根固めを行う。 <p>使用機材 クレーン付台船、引船</p>	<p>7. 躯体工</p> <ol style="list-style-type: none"> 根固めの工完了後に海上足場工及び架設架台を設置する。 引き寄せ、鉄骨(受桁付きH鋼)の建込み、SEEDフォームの設置を行い、OP船にてコンクリートを打設する。この作業を繰り返し行い柱を構築する。 <p>使用機材 クレーン付台船、引船、OP船</p>	<p>8. 上部工用上り桟橋</p> <ol style="list-style-type: none"> 海上足場は、躯体工完了後上部工施工時に構築架台に上るための上り桟橋として使用可能な状態に解体する。 <p>使用機材 クレーン付台船、引船</p>

REED工法 (SEEDフォーム)

海上部（上柱）は陸上の一般的なコンクリート構造物に比較して、塩害を受けやすい環境にあり、厳しい自然条件下で耐久性を確保する必要がある。また鉄筋・型枠組み立て及びコンクリート打設など全て海上で行うため、台船や引き船など海上作業に必要な機材の損料も工事費に大きく影響する。したがって、耐久性の向上と作業の省力化による海上での工期短縮を目的に鉄骨コンクリート複合構造（REED工法）を採用した。

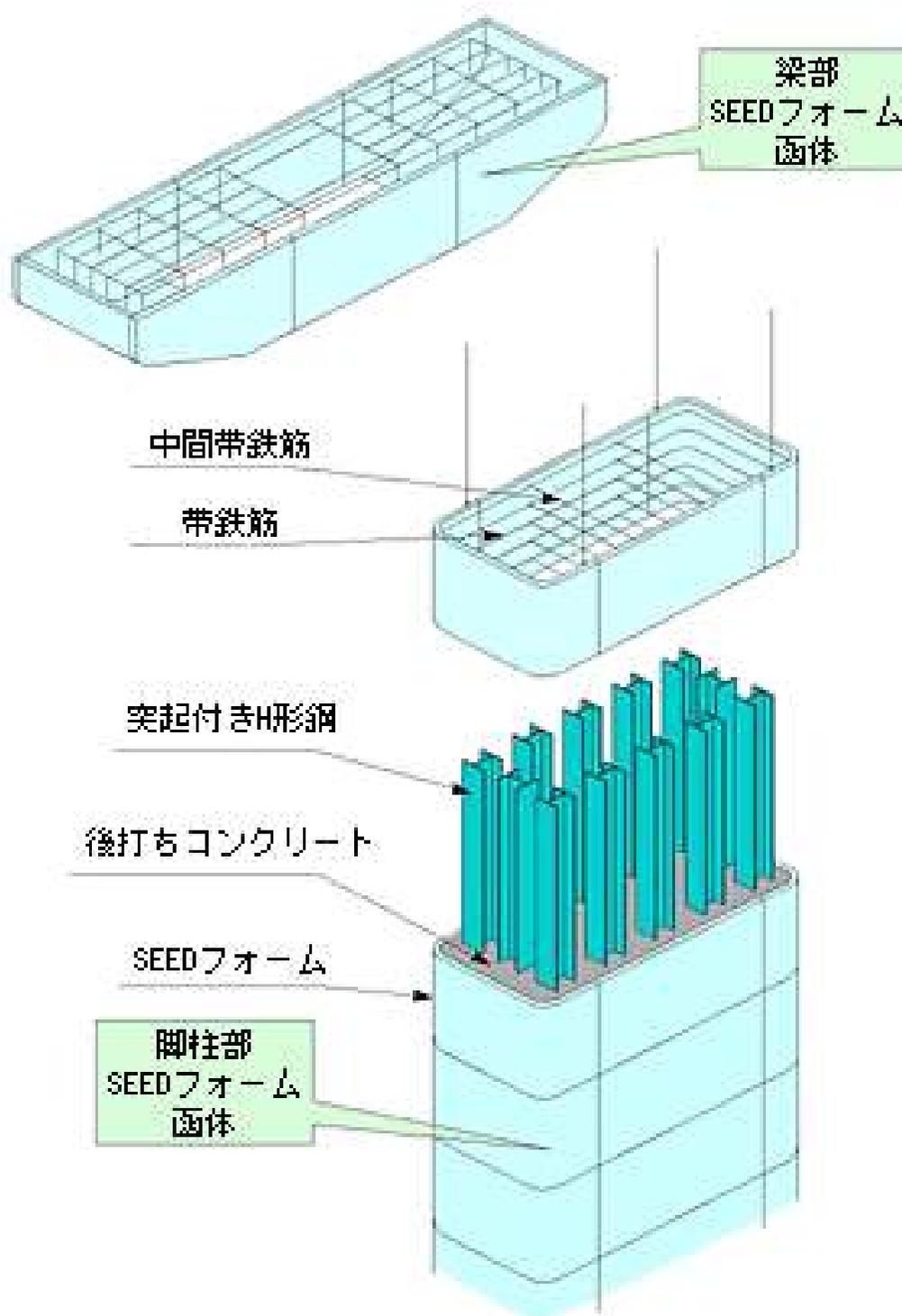
REED工法とは、柱の主鉄筋に代え突起付きH型鋼であるストライプHと本体の一部として適用可能な高耐久性埋設型枠であるSEEDフォームを組み合わせた鉄骨コンクリート複合形式の橋脚構築工法。

プレハブ化の導入により現場作業を省力化し、工種削減と単純化を図ることによって、工期短縮および施工性の向上を可能とした工法である。

REED工法



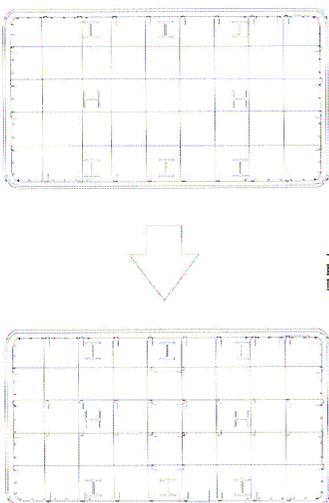
突起付きH型鋼



REED工法 (SEEDフォーム)



SEEDフォーム
据付完了



(図 3-5-2-2)

おぼら加工変更
平面図

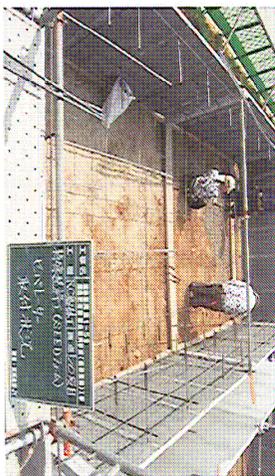
セパレーター取付完了
鉄筋配筋完了



鉄筋配筋状況



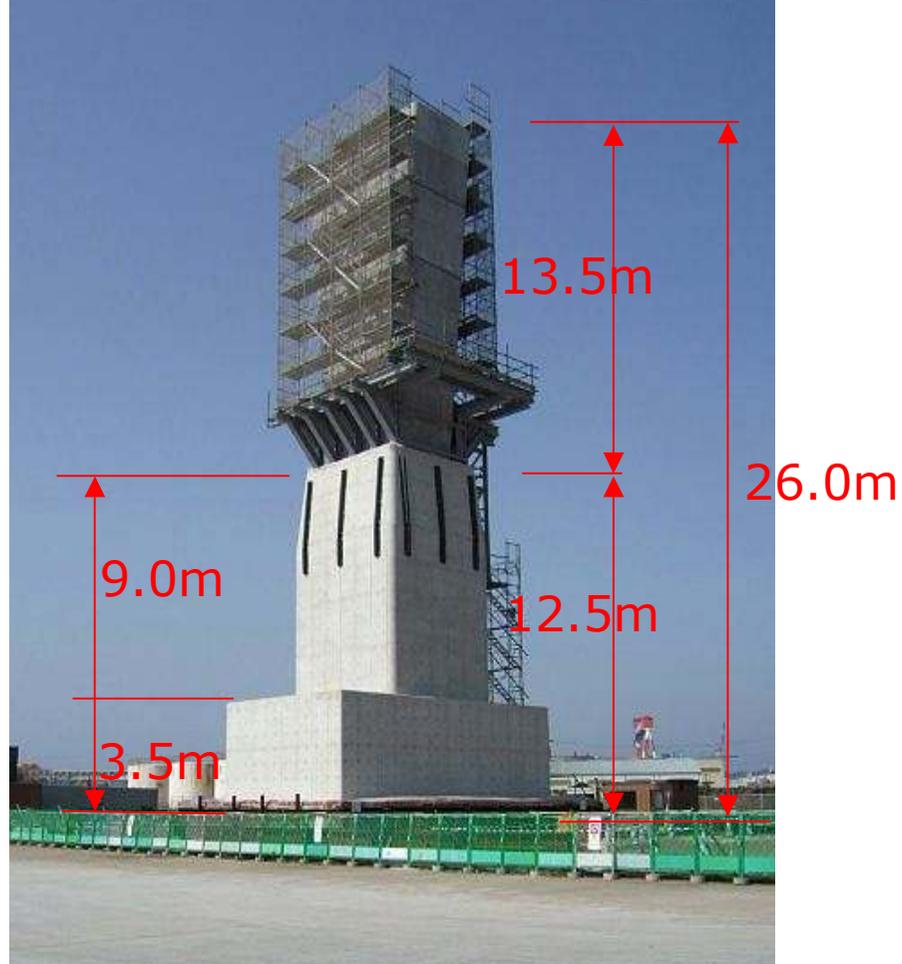
セパレーター取付状況



実施上の注意点として、ターンバックルの締過ぎは、SEED 枠に悪影響を与える可能性があるため、必要以上に締めすぎない。吊り上げる際、アンクルセパより団体の剛性が低いので、応力の掛かる方向は、サポートで補強する等の措置が必要等が挙げられる。

5P橋脚の陸上製作状況

七ツ島製作ヤードでの5P製作完了



製作架台の施工



製作架台上での製作状況



5 P 橋脚 基礎掘削状況 1



グラブ浚渫船による基礎掘削

グラブ浚渫船は、広島県呉港より現地まで回航した。

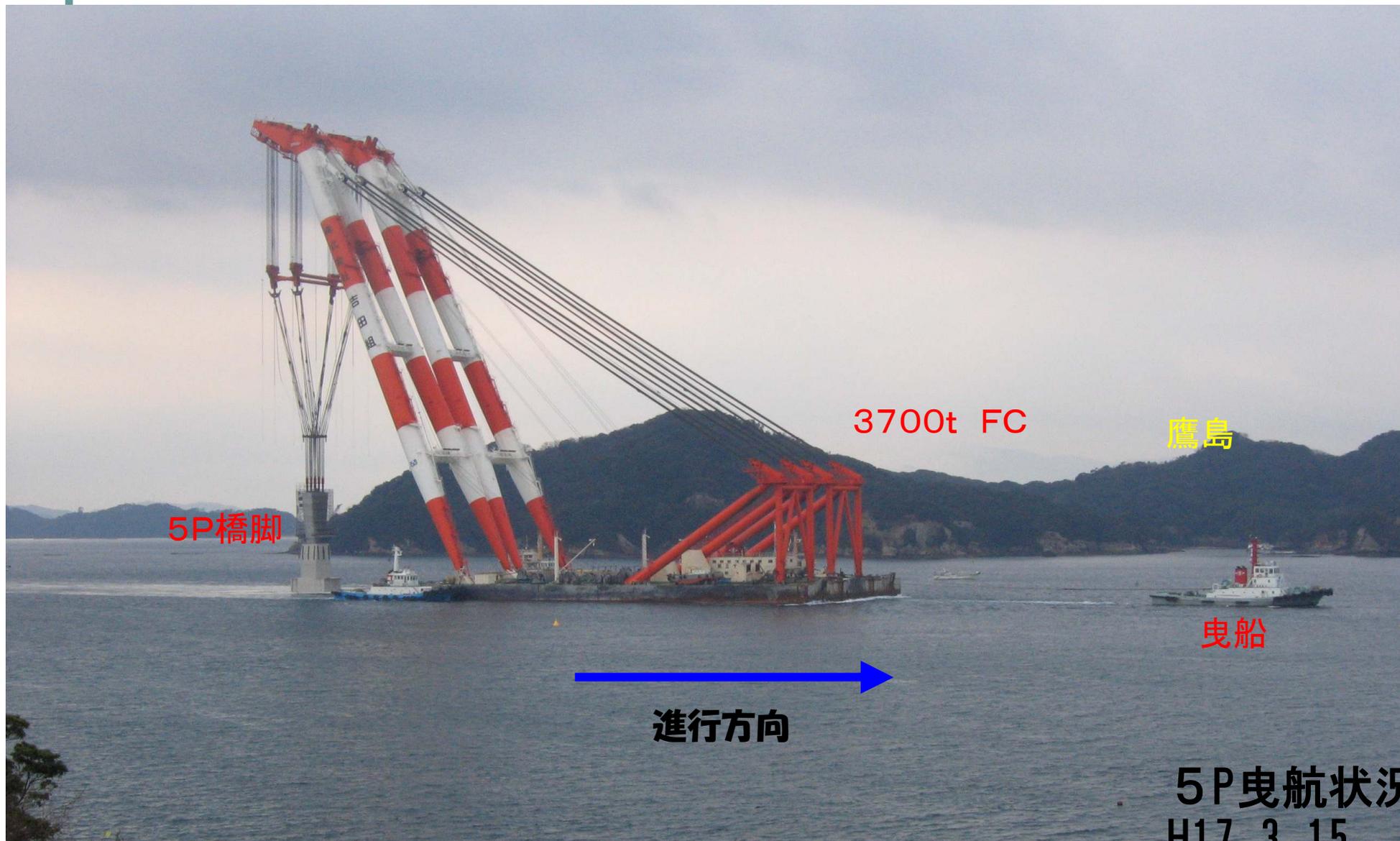
5 P 橋脚 基礎掘削状況 2



製作ヤードからの海上輸送経路



5P橋脚 曳航状況



5P曳航状況
H17. 3. 15

5P橋脚 据付状況

陸上の2点から
設置位置の計測を
行いながら、無線で
指示をして所定の
位置に設置しました。



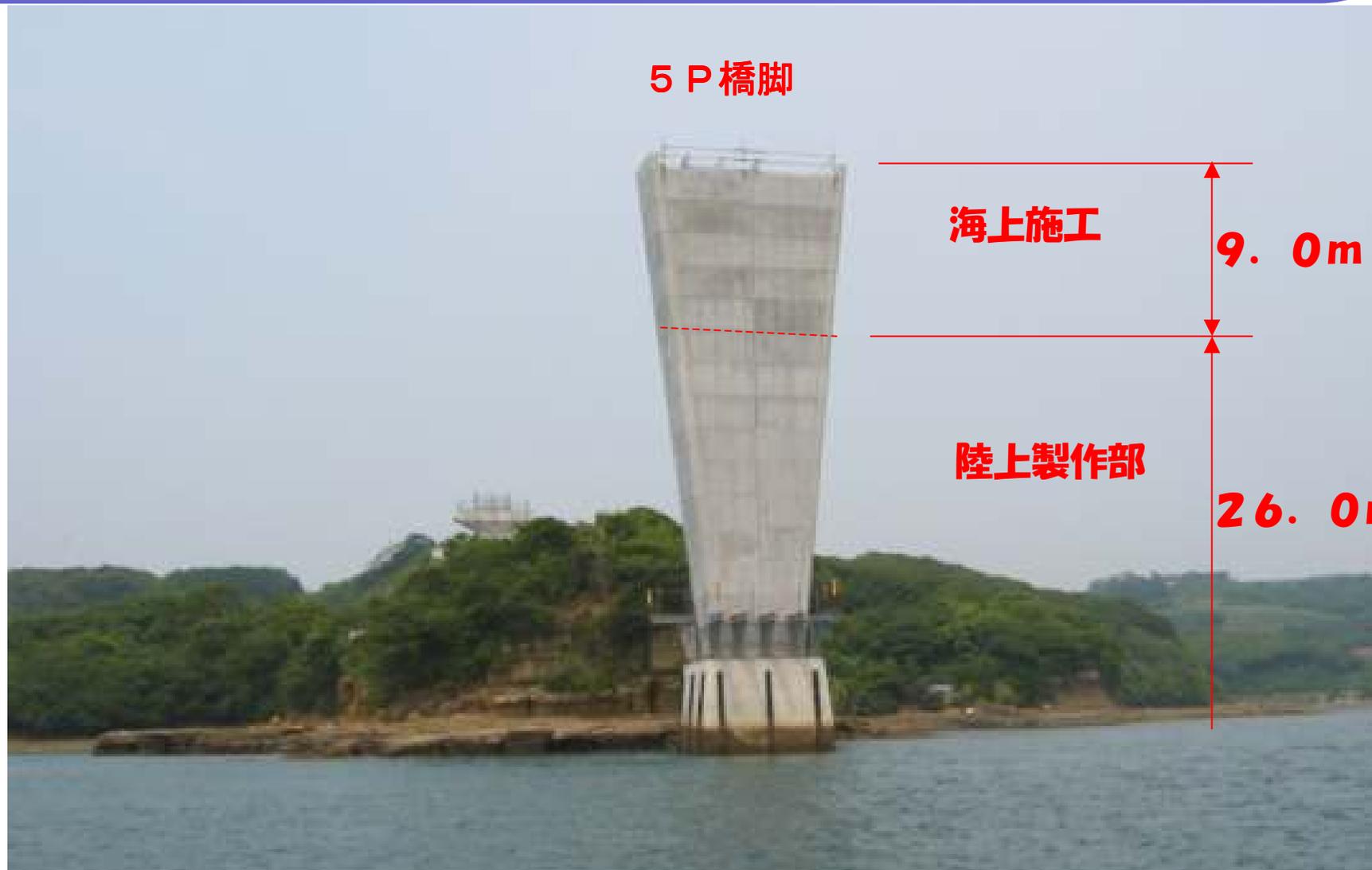
5 P 橋脚海上コンクリート打設



5P橋脚

5P海上打設

5 P 橋脚完成



鷹島肥前大橋

4 P 主塔の施工

4P主塔の概要

4P主塔 全高 H=134.5m(基礎部H=34.5m、主塔H=100.0m)

基礎部 鋼製設置ケーソン基礎

鋼製ケーソンH = 34.5m 重量=2,320t

均し及び根固コンクリート V=1,453m³(水中不分離18N-55)

中詰枠内Co 水中不分離 V=3,437m³(18N-55-20)

水中コンクリート V=2,712m³(18N-18-40)

主塔 RC

頂版Co 低発熱コンクリート V=1,030m³(30N-8-20L)W/C=45%

主塔下部・水平材 低発熱コンクリート V=1,255m³(40N-18-20L)

主塔中間上部 普通ポルトラント V=1,319m³(40N-18-20N)

主塔W/C=40%

鉄筋 SD345

D51~16 461.5t (エポキシ塗装) 226.2t (普通鉄筋)

SD490 D51,32 238.7t

鉄鋼(山形鋼、平鋼、その他) 115.5t

PC鋼材(鋼棒、より線) 12.7t

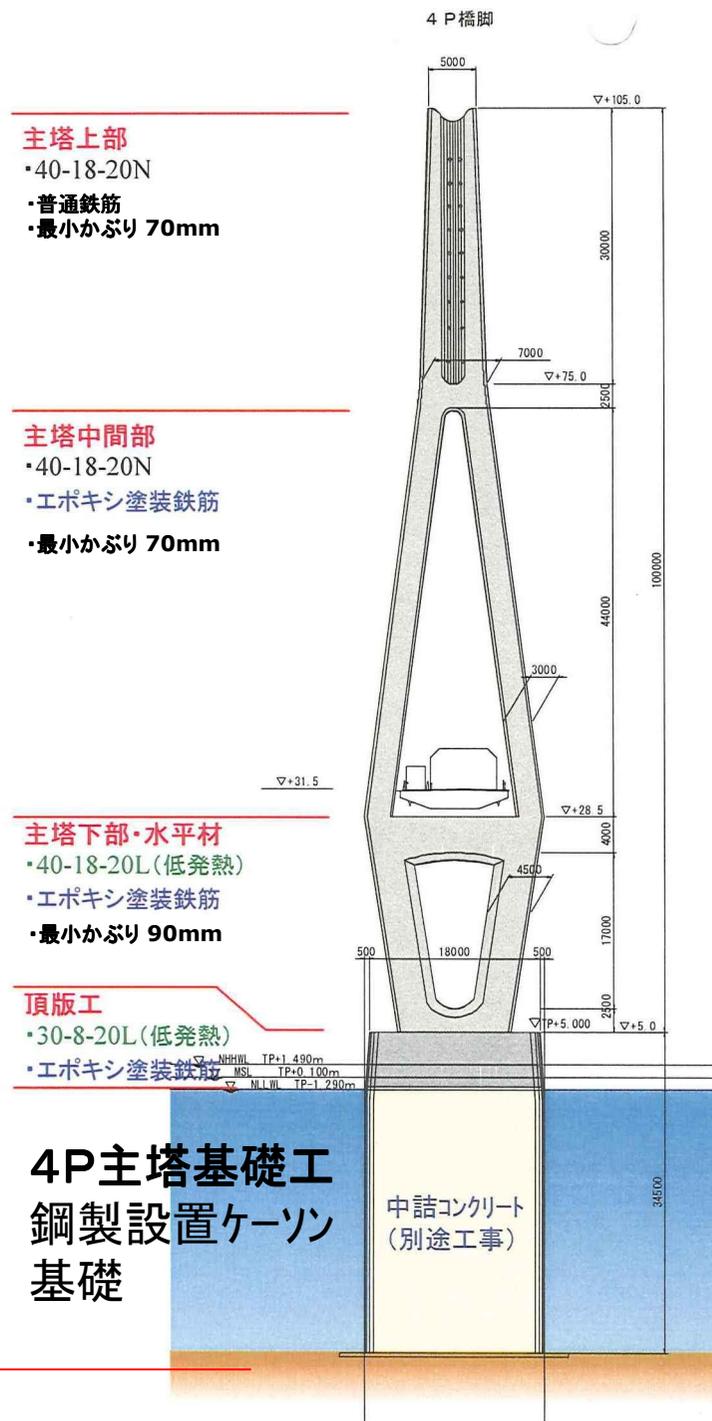
主塔上部
・40-18-20N
・普通鉄筋
・最小かぶり 70mm

主塔中間部
・40-18-20N
・エポキシ塗装鉄筋
・最小かぶり 70mm

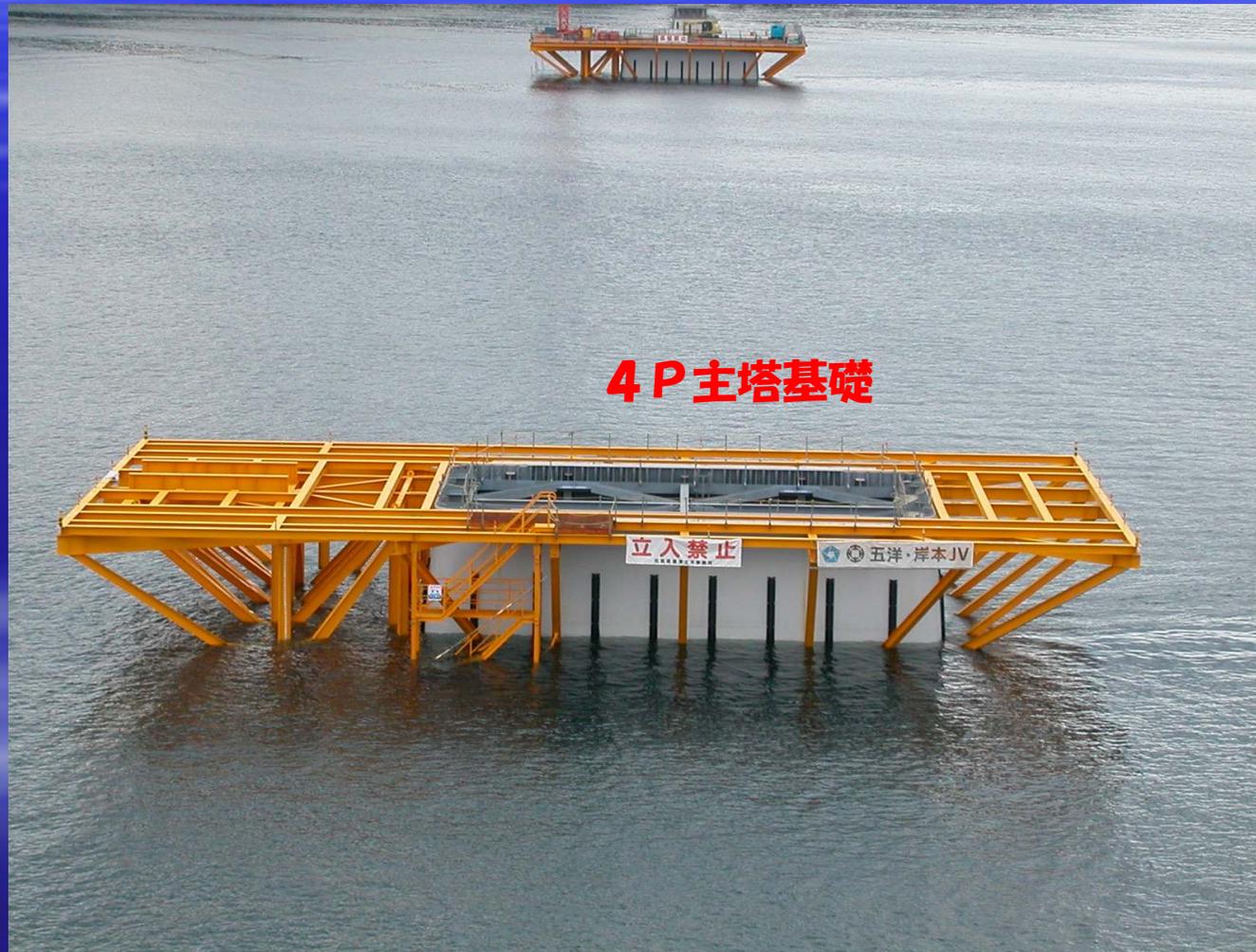
主塔下部・水平材
・40-18-20L(低発熱)
・エポキシ塗装鉄筋
・最小かぶり 90mm

頂版工
・30-8-20L(低発熱)
・エポキシ塗装鉄筋

4P主塔基礎工
鋼製設置ケーソン
基礎

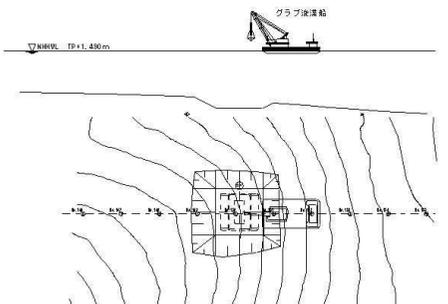
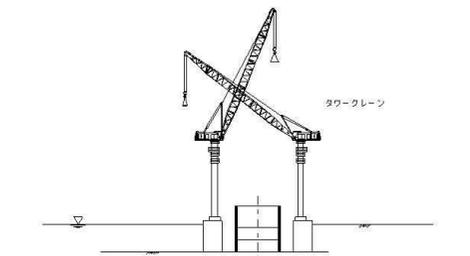
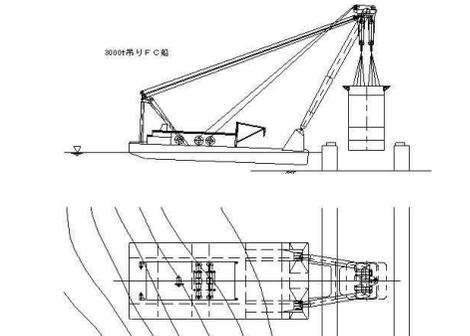
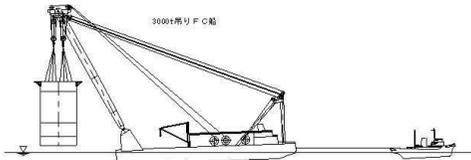
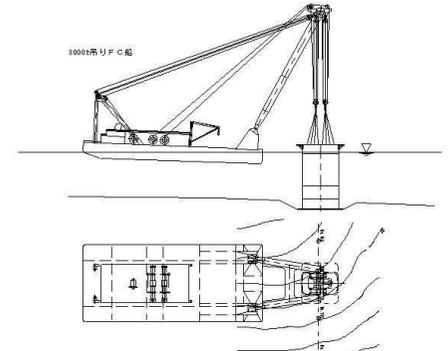
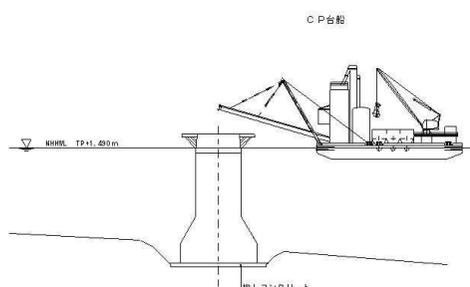
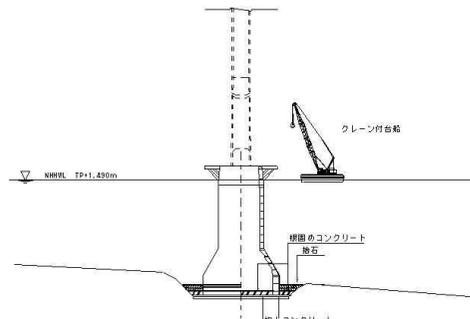


4P主塔 基礎工事



主塔基礎施工要領

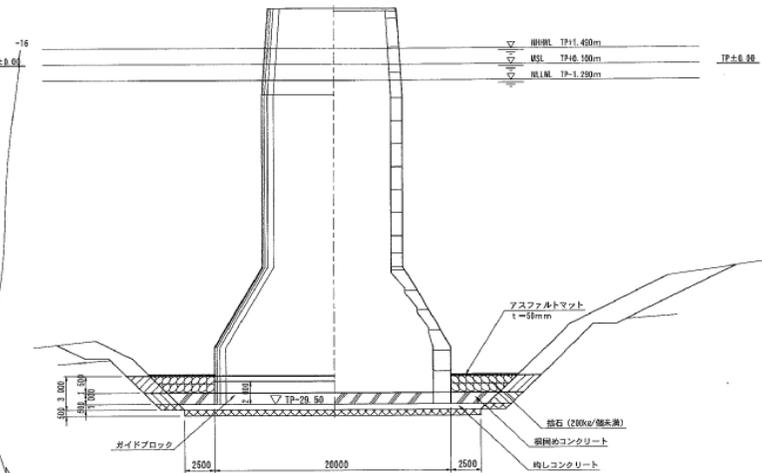
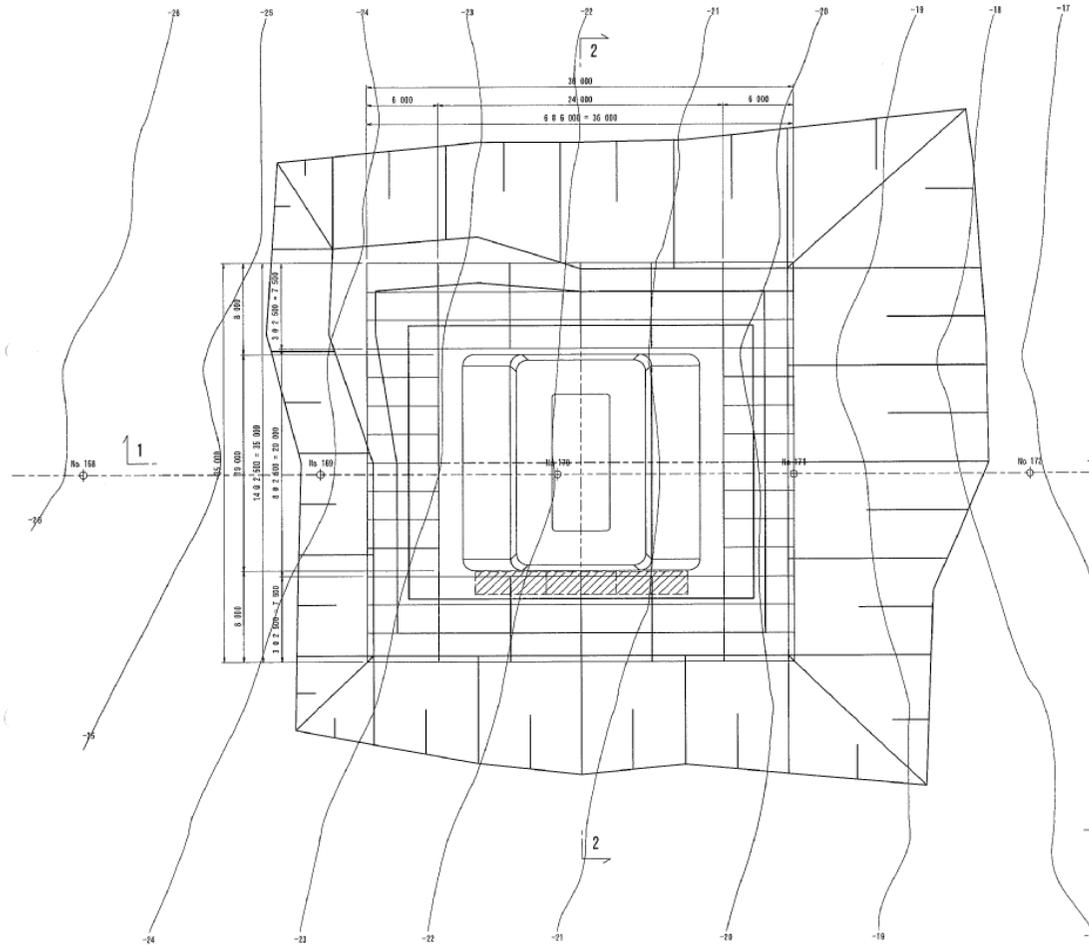
3P・4P主塔基礎施工順序図

<p>1. 海底掘削及び均しコンクリート打設</p>  <ol style="list-style-type: none"> ① グラブ運送船のシカーを取りを行い位置を固定する。 ② 汚濁防止特等グラブ運送船の船首に取付け機組を行う。 ③ 掘削完了後、床付け面の岩盤洗掃を行う。 ④ 引き続き、均しコンクリート（水中分凝コンクリート）をCP船にて打設する。 <p>※用機材 グラブ運送船・主運船・引船・クレーン付台船・CP船</p>	<p>2. 鋼製ケーソン製作</p>  <ol style="list-style-type: none"> ① 大型パネルを工場で作製する。 ② 岸壁又は運船ドックにて大型パネルを逆接し一体化する。 ③ 作業架台などの機組を行う。 ④ 二重壁内にコンクリートを打設する。 	<p>3. 鋼製ケーソン派出し</p>  <ol style="list-style-type: none"> ① 鋼製ケーソン吊上げのワイヤリングを行う。 ② 超量機船（3000t吊りFC船）により、岸壁又は運船ドック内の鋼製ケーソンを吊上げる。 <p>※用機材 超量機船・引船・積載船</p>	<p>4. 鋼製ケーソン吊り運搬</p>  <ol style="list-style-type: none"> ① 超量機船（3000t吊りFC船）を用いてケーソンを吊上げ積地まで運搬する。 <p>※用機材 超量機船・引船</p>
<p>5. 鋼製ケーソン据付け</p>  <ol style="list-style-type: none"> ① 引船により超量機船（3000t吊りFC船）を据付け位置まで曳航する。 ② 超量機船を据付け位置に停泊する。 ③ 据付け位置を確認し、鋼製ケーソンの沈没を開始する。 ④ 鋼製ケーソン均しコンクリートに基準点付、設置誤差を確認する。 <p>※用機材 超量機船・引船・積載船・浮揚船</p>	<p>6. 鋼製ケーソン内コンクリート打設</p>  <ol style="list-style-type: none"> ① 鋼製ケーソン内のコンクリートをCP船にて打設する。 <p>※用機材 CP船・引船</p>	<p>7. 根田の工および頂版</p>  <ol style="list-style-type: none"> ① 鋼製ケーソンの周りに、根田のコンクリートを打設する。 ② 引き続き、撤去し根田の工を行う。 ③ 主塔と頂版の配筋を行いコンクリートを打設する。 <p>※用機材 クレーン付台船・CP船・引船</p>	

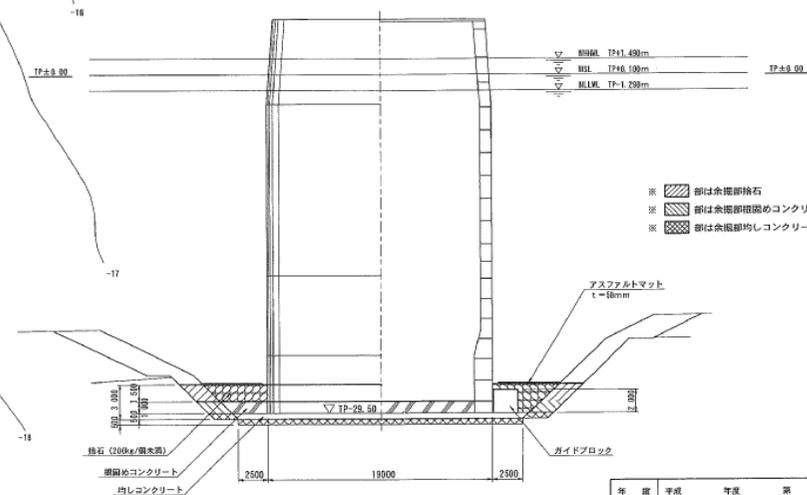
4P主塔基礎

4 P 橋脚根固め工 S=1:200

1 - 1



2 - 2



- ※ 斜線は余部削除石
- ※ 斜線は余部削固めコンクリート
- ※ 斜線は余部削均しコンクリート

根固め数量表

項目	単価	数量		積算
		総量	余量	
アスファルトマット	m ²	780.0	1.50 m ²	

アスファルトマット数量表

マット	規格	枚数	積算	積算
Asph (I)	2 500 x 6 000	52 枚	780.0 m ²	t = 50 mm
計		52 枚	780.0 m ²	

年度	平成	年度	第	号
工事名	一般県道梶原谷川線橋脚根固め工事 (4P橋脚)			

橋脚部の洗掘防止のために、掘削部（余部削除）に砕石

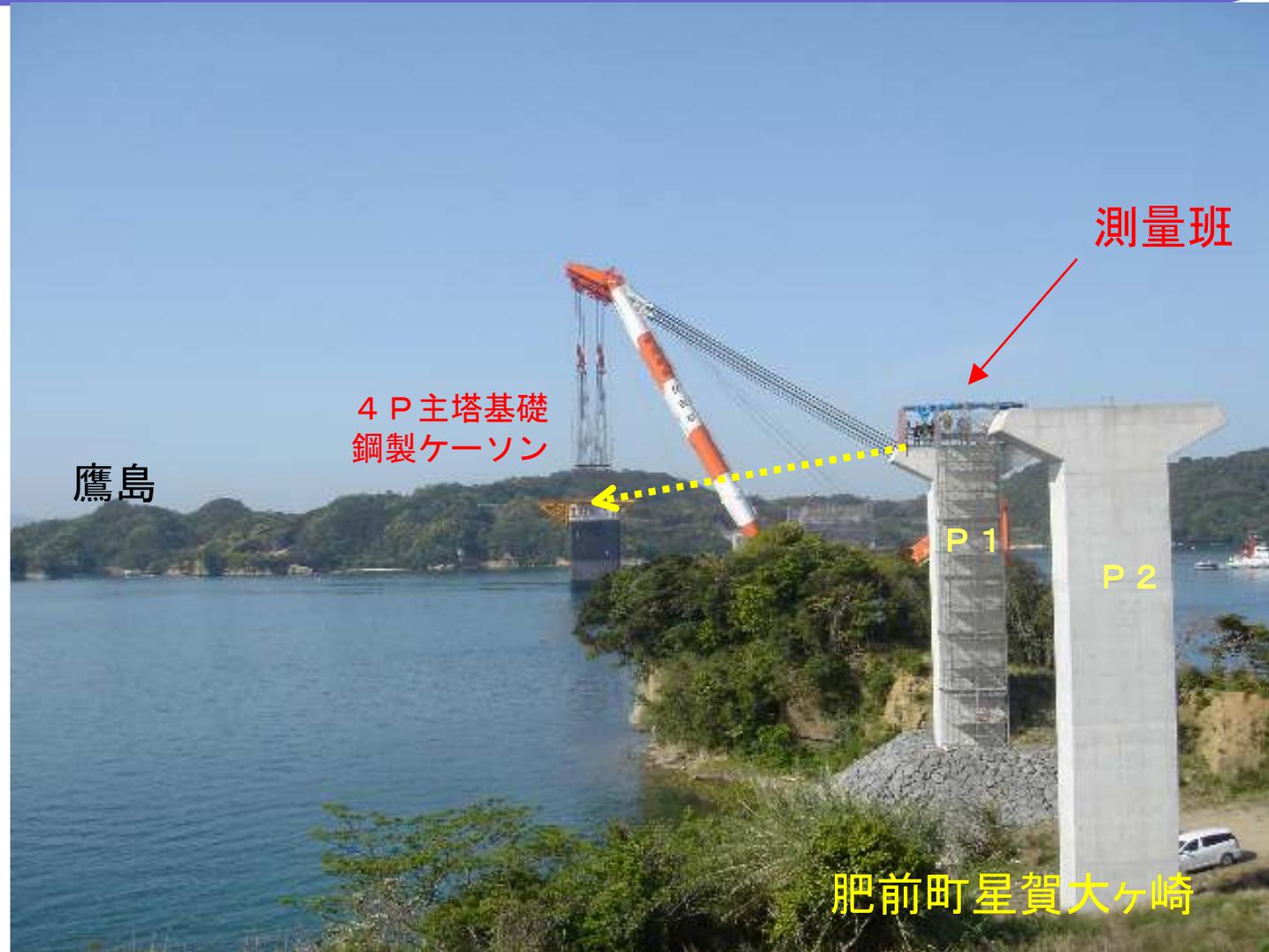
3P・4P主塔鋼製ケーソン基礎 製作工場からの曳航ルート



主塔鋼製ケーソン吊り曳航状況



4 P 主塔基礎 設置位置へ到着



4 P 主塔 鋼製ケーソン

基礎設置状況

① FC船係留完了



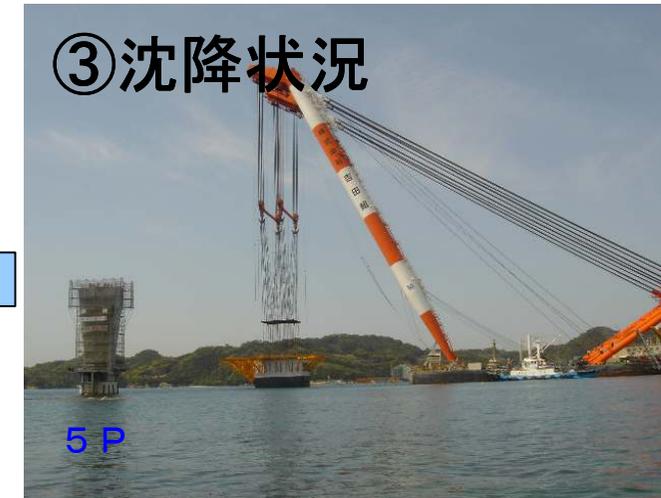
② 沈降開始



④ 着底完了



③ 沈降状況

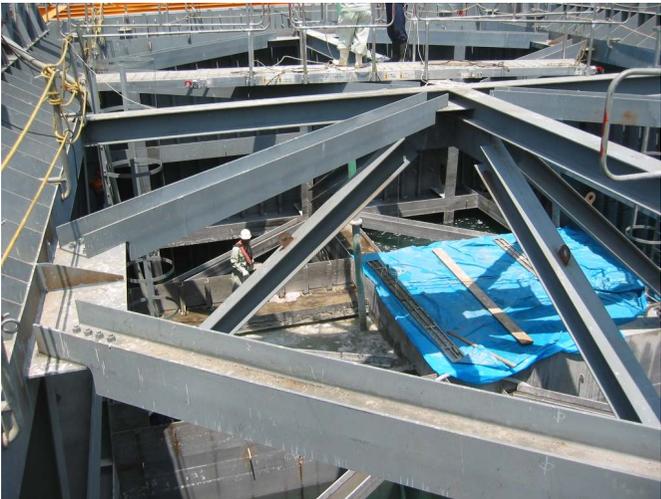


4P主塔 鋼製ケーソン 枠内コンクリート打設

●コンクリート打設前



●コンクリート打設後



●コンクリート打設状況 CP船



3P・4P主塔鋼製 ケーソン基礎設置完了



H17. 8

4P 主塔工事



4P主塔施工ダイジェスト

主要施工状況ダイジェスト



4P主塔 施工設備

4P主塔施工諸設備

荷役設備

タワークレーン 120 t m級



起重機船 (第五大潮号) 55 t 吊級

輸送設備



起重機船 (大潮 2000) 310 t 吊級

輸送設備



ミキサー船 (平成号) 1.0m³ 級

コンクリート製造設備



コンクリート打設、発電設備

コンクリート圧送ポンプ 8.3Mpa
濁水処理機 .0m³/h
発電機 220kv



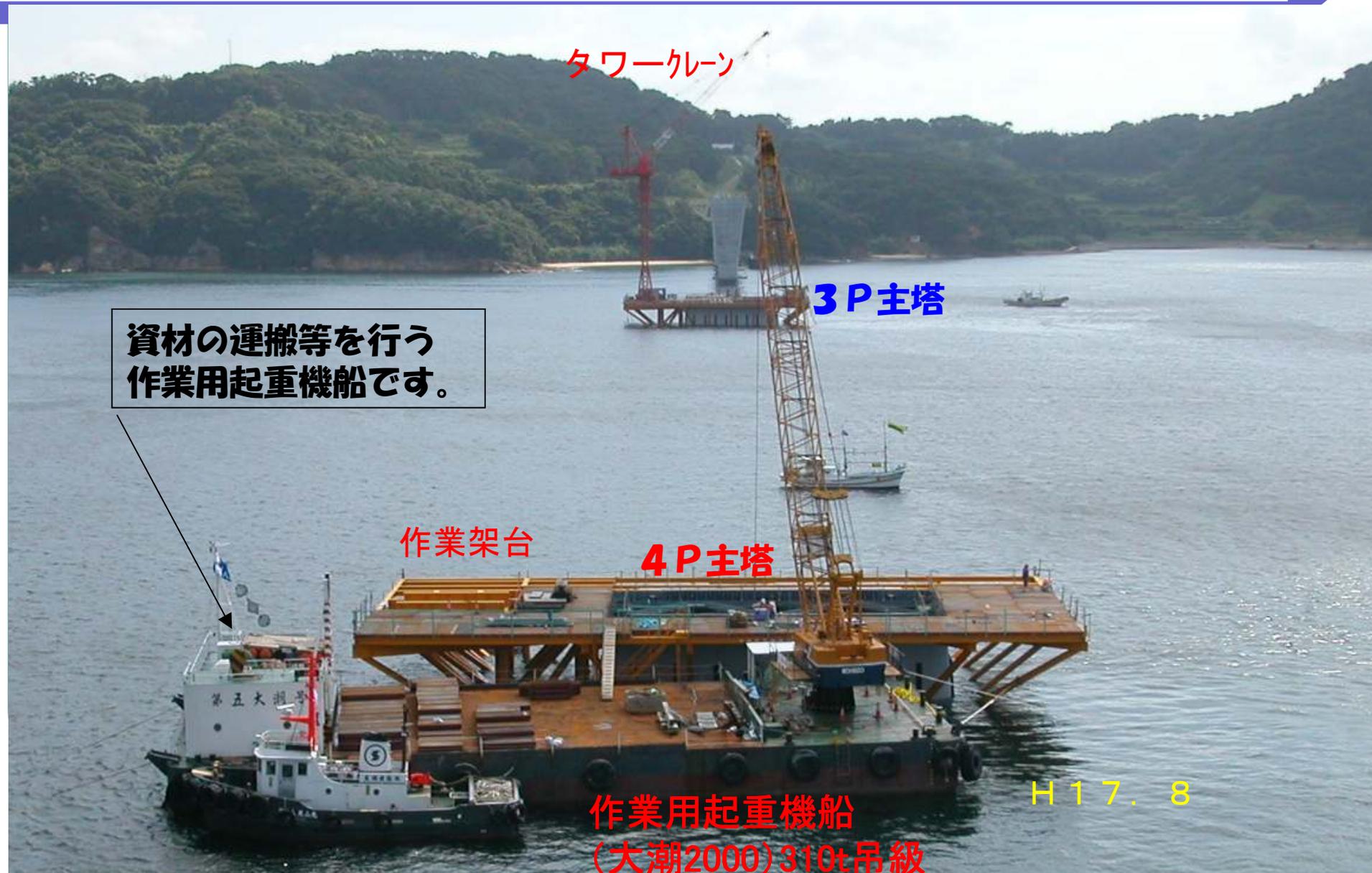
コンクリートの打設

- ① コンクリートミキサー船（平成号）
1.0m³級でコンクリートを製造。
- ② 作業架台上の定置式圧送ポンプに
投入する。
- ③ 主塔に配置された配管により打設
箇所まで圧送する。

コンクリート打設状況



作業架台の設置



4 P 頂版・主塔下部の施工状況

頂版のコンクリート打設状況
(青い鉄筋はエポキシ塗装鉄筋)



4P主塔下部のコンクリート打設

タワークレーン
120tm級

CP船 (ミキサ一船)
平成号 1.0m3級

総足場による
施工状況

4P主塔

4P打設状況

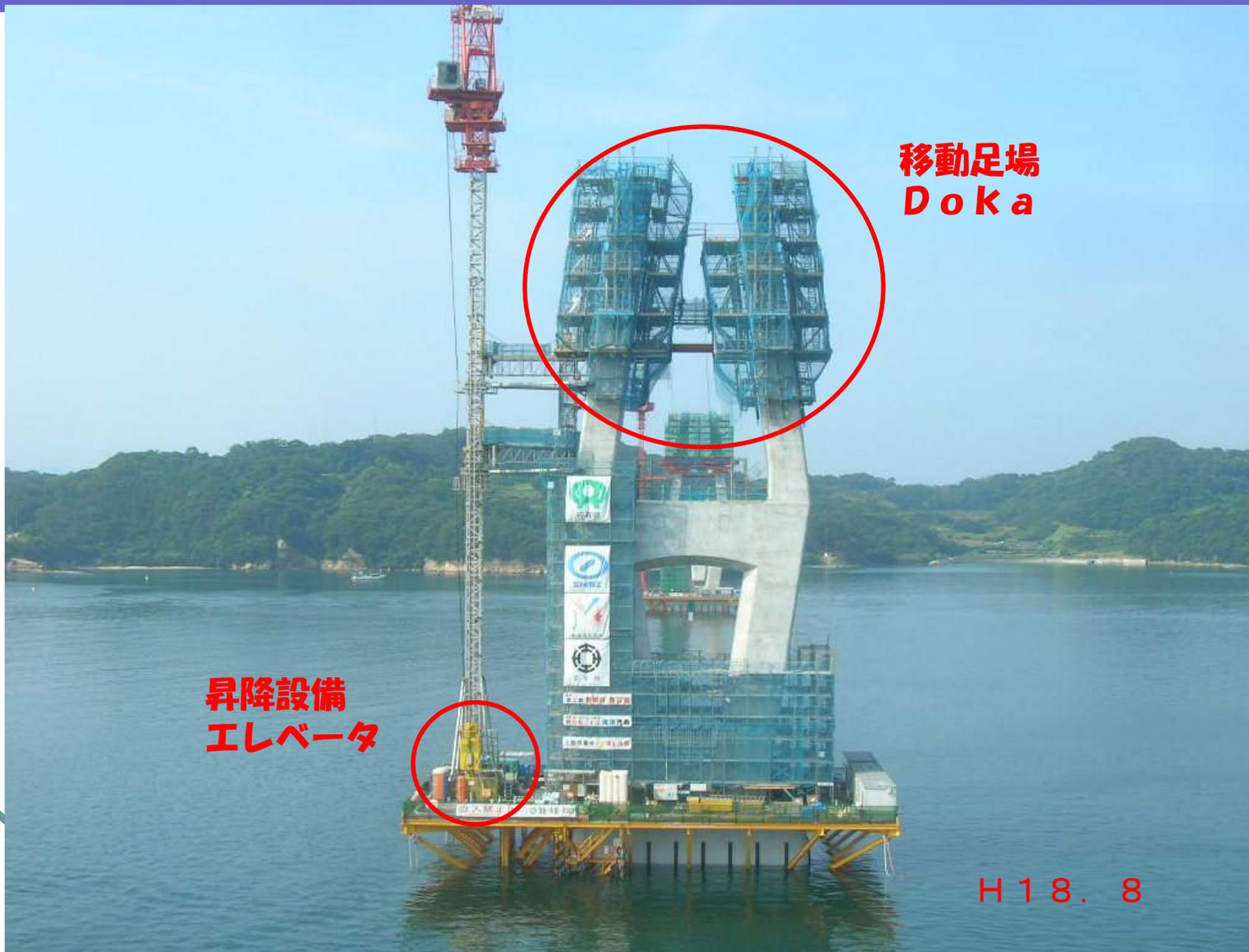
4 P 主塔エポキシ鉄筋と エポキシグラウト継ぎ手工



機械継ぎ手には
エポキシグラウト継手工採用。

ねじふし鉄筋をカプラーで
接続後、カプラー内に
エポキシグラウト材を充填し
確実に固定する。

4 P 主塔中間部（移動足場）施工



移動足場
Doka

昇降設備
エレベータ

H18. 8

4 P 主塔中間～上部（移動足場）

オーストリアから
やって来たDOKA足場

足場の梁も木製で軽量
足場の移動が早く
工事期間の短縮に貢献

主塔上部の施工

鉄筋組立の骨組となる鉄骨



鉄筋組立の状況(普通鉄筋)



型枠組立て後の検査
(かぶり70mm)

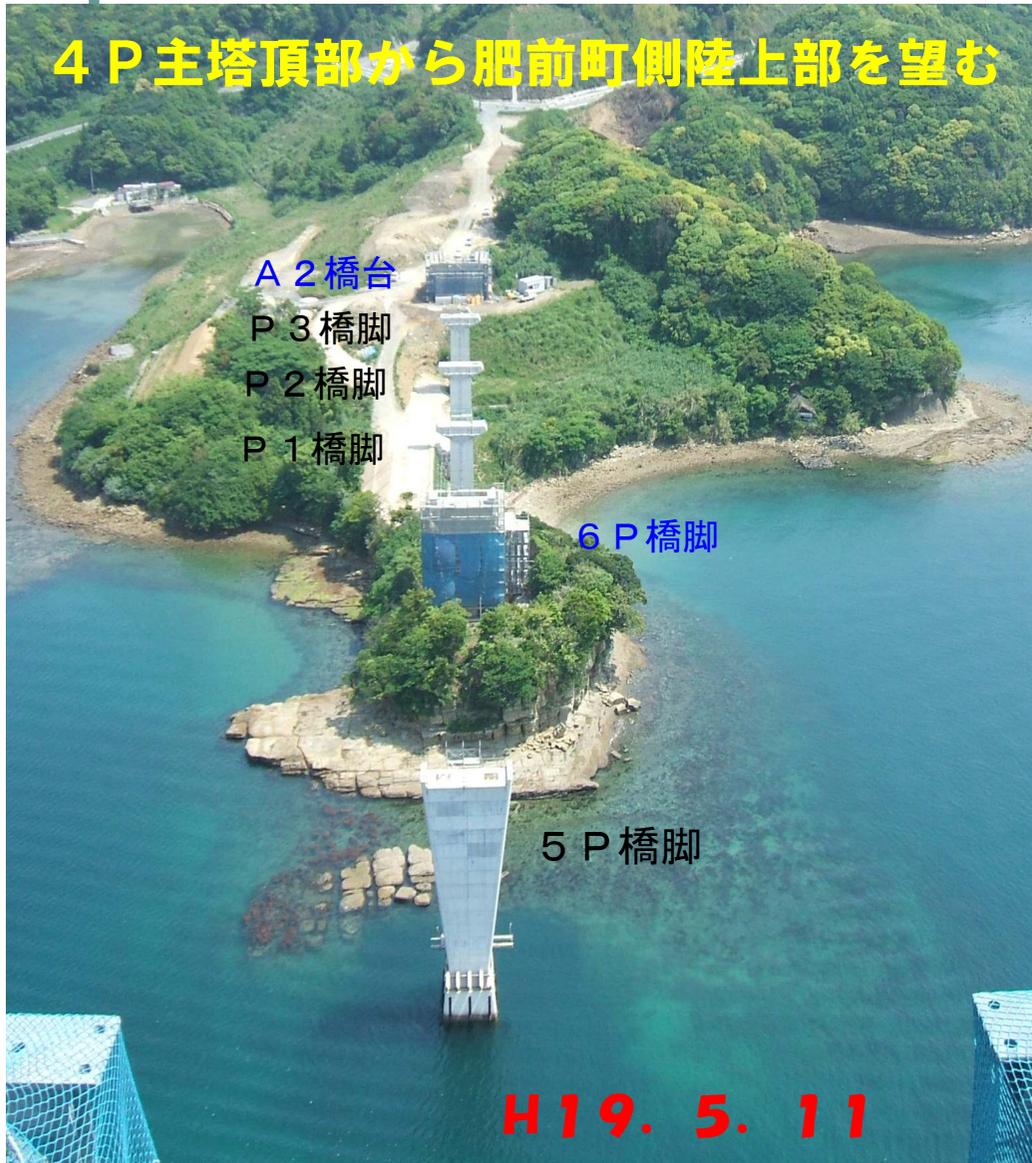


コンクリート打設状況
(配管バルブ付き)



4 P 主塔完成

4 P 主塔頂部から肥前町側陸上部を望む



5 P 橋脚より撮影



主桁の工場製作

工場製作工程

①

工場製作工程写真 (1/2)



①原寸検査



②材料検査



③加工



④パネル製作



⑤ブロック組立



⑥塗装1

工場製作工程 ②

工場製作工程写真(2/2)



⑦仮組立



⑧仮組立検査



⑨ヤード溶接



⑩塗装2



⑪地組立完了



⑫発送

中央径間桁 工場製作状況



桁の架設工事

桁架設ステップ図



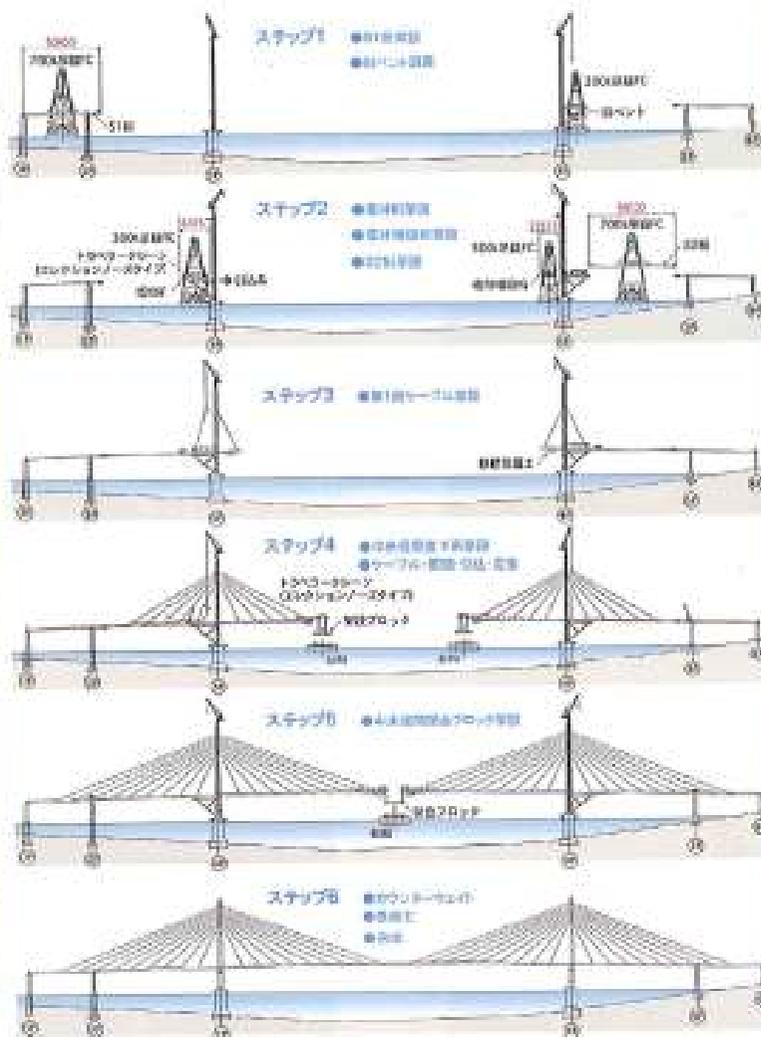
S1桁架設



塔付桁架設



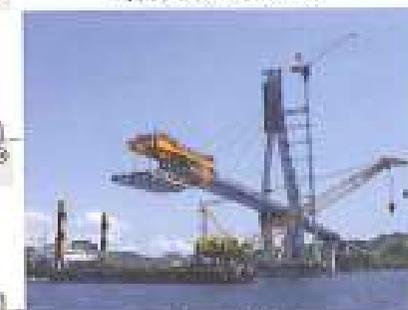
S2桁架設



斜ベント設置



塔付増設桁架設



直下吊架設

【図-3】 架設ステップ

七ツ島基地に到着の側径間桁

伊万里湾

S1桁 L=90.45m
W=560t

S2桁 L=98.0m
W=601t

側径間S1桁 セツ島での水切状況

現地まで2200t吊FC船
で吊り曳航を行います。



2200t吊
FC船

S1桁
L=90.45m
W=560t

S2桁
L=98.0m
W=601t

側径間大ブロック架設 S1桁 1P~2P (5P~6P) 間



鷹島取付高架橋

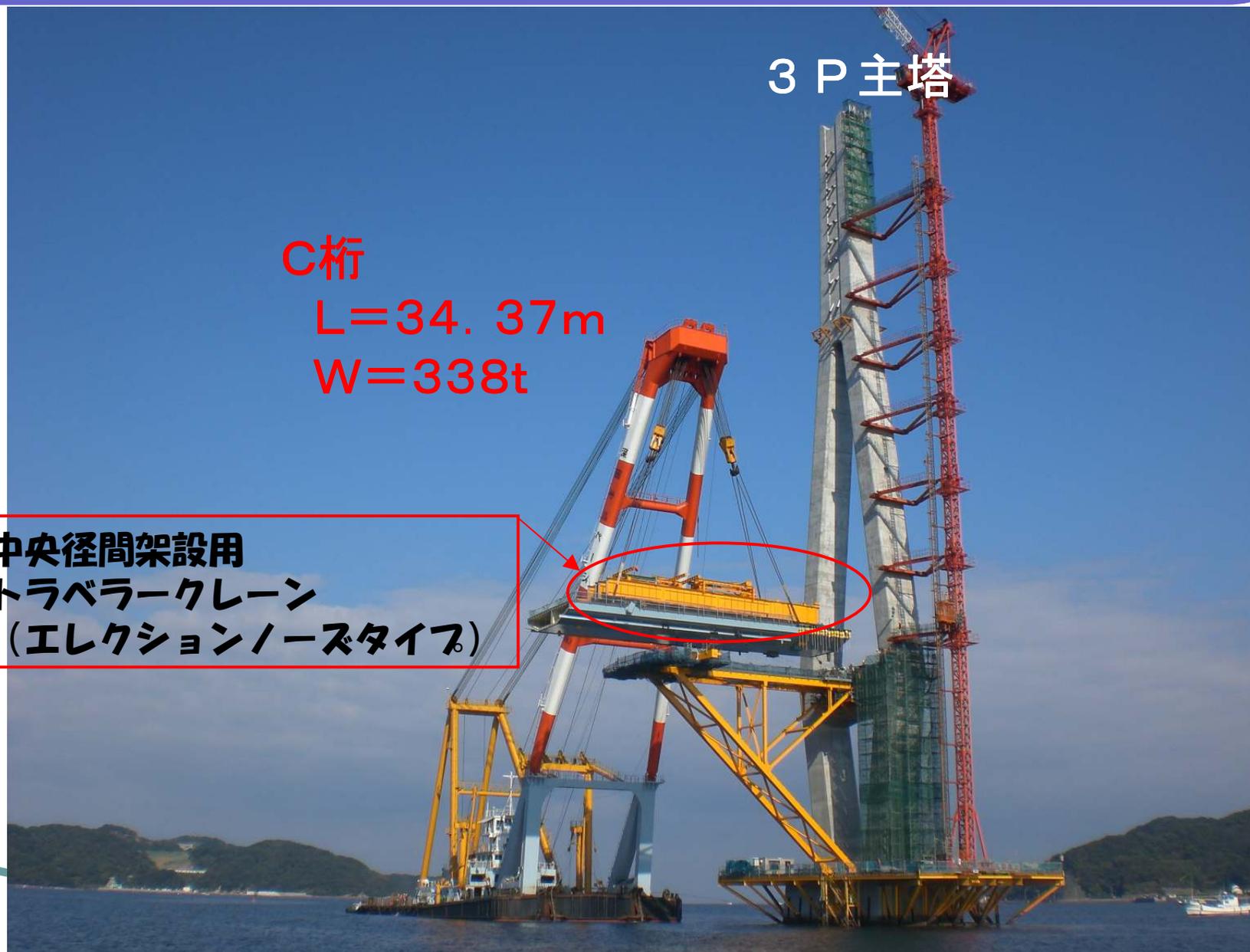
1P 橋脚 2P 橋脚

2200t吊

斜ベント架設状況 (3P、4P)



塔付桁 C桁架設



3 P 主塔

C桁

L=34.37m

W=338t

中央径間架設用
トラベラークレーン
(エレクションノーズタイプ)

塔付桁 D桁架設



側径間大ブロック架設 S 2桁 2P~3P (4P~5P) 間



側径間 S 2 桁架設直後の桁の反り

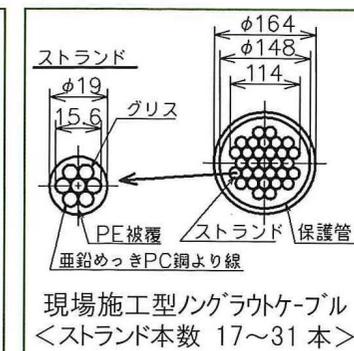
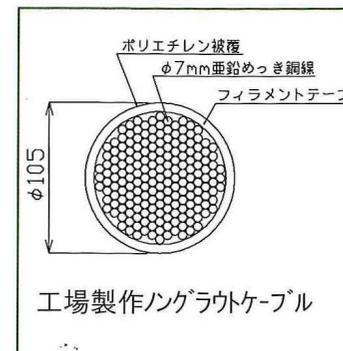


ケーブルの選定と特徴

ケーブルの選定

斜張橋のケーブルには、工場製作ノングラウトケーブルと現場施工型ノングラウトケーブルの2種類があります。

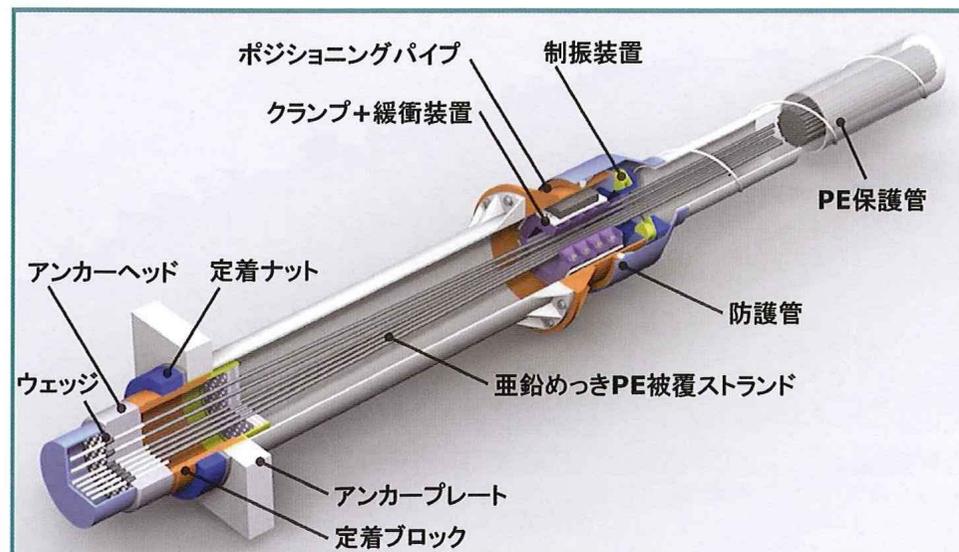
本橋のケーブルには、防錆面で問題が無く、輸送、施工性及び経済性で有利な現場施工型ノングラウトケーブルを選定しました。



ケーブルの特徴

ケーブルは、複数(17~31本)のストランドから構成されています。

- ◆ストランドは、亜鉛めっきPE被覆ストランド(亜鉛メッキストランドにグリス状防錆材を封入し、表面にPE被覆加工したもの)を採用しています。
- ◆引張荷重は、ストランド1本あたり261kNを保証しています。
- ◆ストランドからの力の伝達は、応力集中を緩和する高疲労用の特殊ウェッジを用い、アンカーヘッドと定着して行います。
- ◆張力調整は、マルチストランドジャッキを用い、定着ナットを回して容易に行えます。

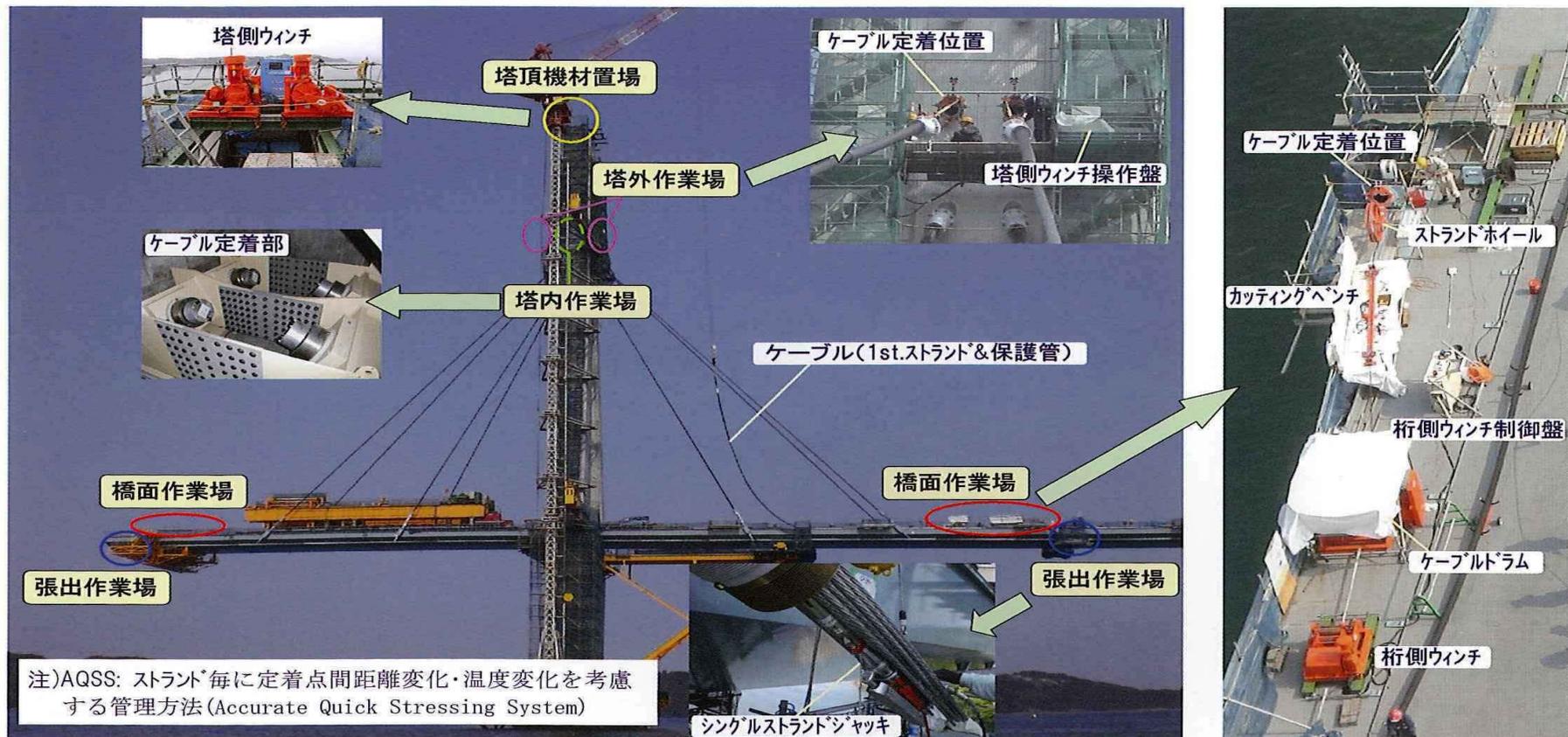


ケーブル架設（現場施工型）

ケーブルは、架設現地にて複数のストランドを1本ずつ架設し、1本のケーブルにする現場施工型ケーブルです。

- ◆架設前に保護管組立、ストランド設備を橋面に設置、ケーブル定着位置に緊張設備等設置の作業を行います。
- ◆1st.ストランド&保護管架設後、1本ずつ保護管にストランドを通し、ウインチにより橋面から主塔側に引上げます。

- ◆塔内へ挿入されたストランドを定着後、桁側定着部にて1次緊張(1ストランド当り 50kN)します。
- ◆所定本数(17~31)のストランド架設後、張力のばらつきを確認・調整し、2次緊張(設計張力導入)します。
- ◆緊張管理は、1次はAQSS^{注)}工法による管理、2次はケーブルの伸びを管理して行います。



注)AQSS: ストランド毎に定着点間距離変化・温度変化を考慮する管理方法(Accurate Quick Stressing System)

現場施工型ケーブルの架設

～ 現場施工型ケーブル架設の流れ ～



溶着機により保護管を突合せて溶着し、保護管を組立てます。



1st.ストランドおよび保護管をタワークレーンとラフタークレーンにより架設します。



ドラムのストランドを引出し、カッティングベンチ上で被覆の皮剥き・切断します。



ストランドをスレッターに繋げ、ウィンチにより橋面から塔外作業場に引上げます。



塔外に上がったストランドは、カメラにより塔外から塔内へ引上げます。



塔内へ引上げられたストランドにウエッジを取付けて定着します。



桁側定着部に挿入したストランドに、張力を導入します。



架設後、張力調整はマルチストランドジャッキにより容易に出来ます。

※③～⑦の作業は、所定本数(17～31本)のストランドになるまで繰り返します。

ケーブル保護管

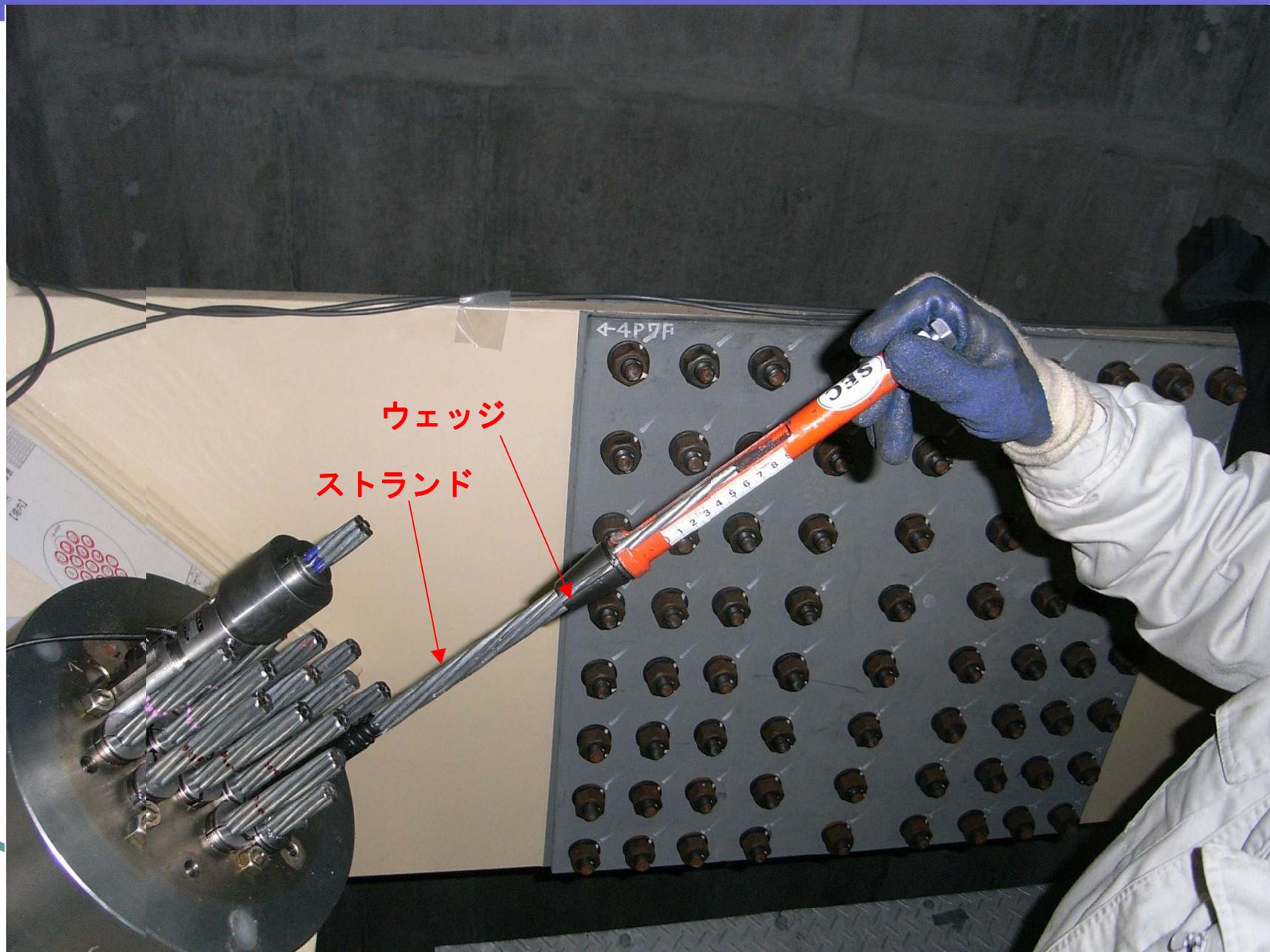
設置用ワイヤー入線状況



ケーブル保護管の設置状況



主塔内定着ウェッジ取付



ケーブル架設状況



架設管理システム

架設時の形状管理システム

架設中の斜張橋は、桁が変形しやすいため架設時の桁の形状管理が重要となります。



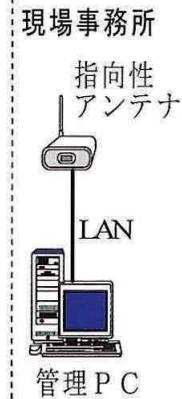
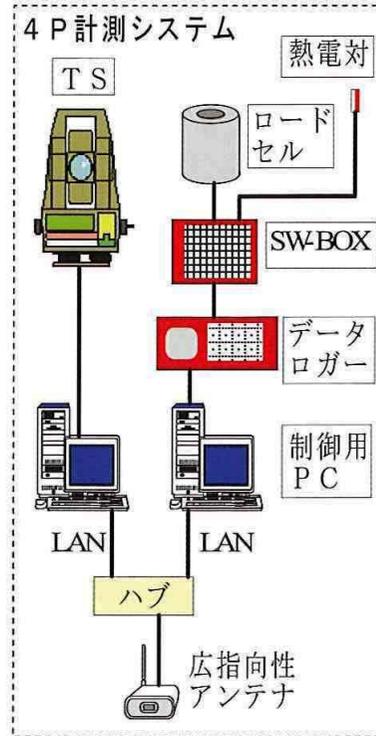
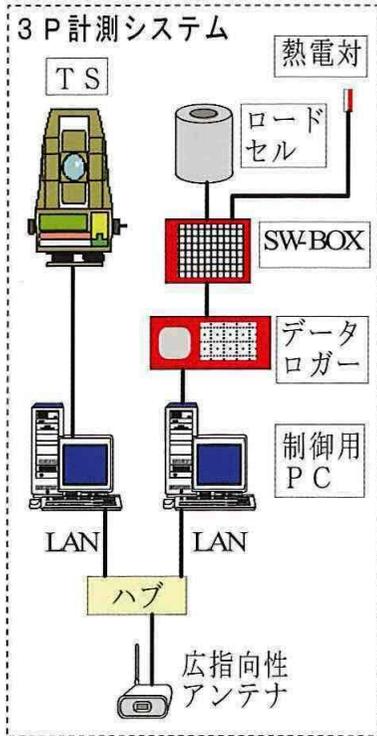
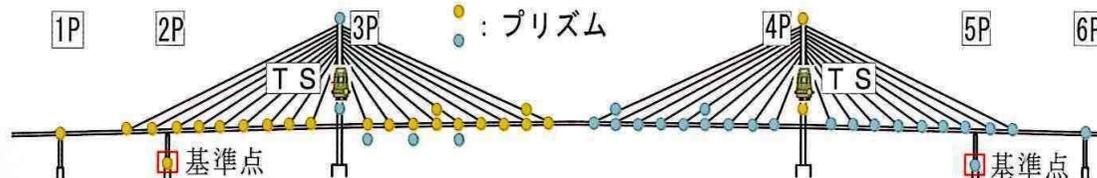
本橋に適用した形状管理システム

- ◆ 桁、主塔の形状は、自動追尾型測量機器(トータルステーション)で2時間ごとに自動計測します。
- ◆ ケーブル張力は、各ケーブル塔側定着部に設置したロードセルで計測します。
- ◆ 主塔、桁、ケーブルの温度は、熱電対で計測します。
- ◆ 桁内PCにより、トータルステーションの制御および張力・温度計測を行います。
- ◆ 桁内のPCは、無線LANにより現場事務所のPCで一元制御・管理します。

計測システム図



計測システム図



中央径間桁直下吊り架設

斜ベント開放

トラベラークレーン
(エレクションノーズタイプ)

3 P 主塔

架設用台船

トラベラークレーン直下吊架設状況

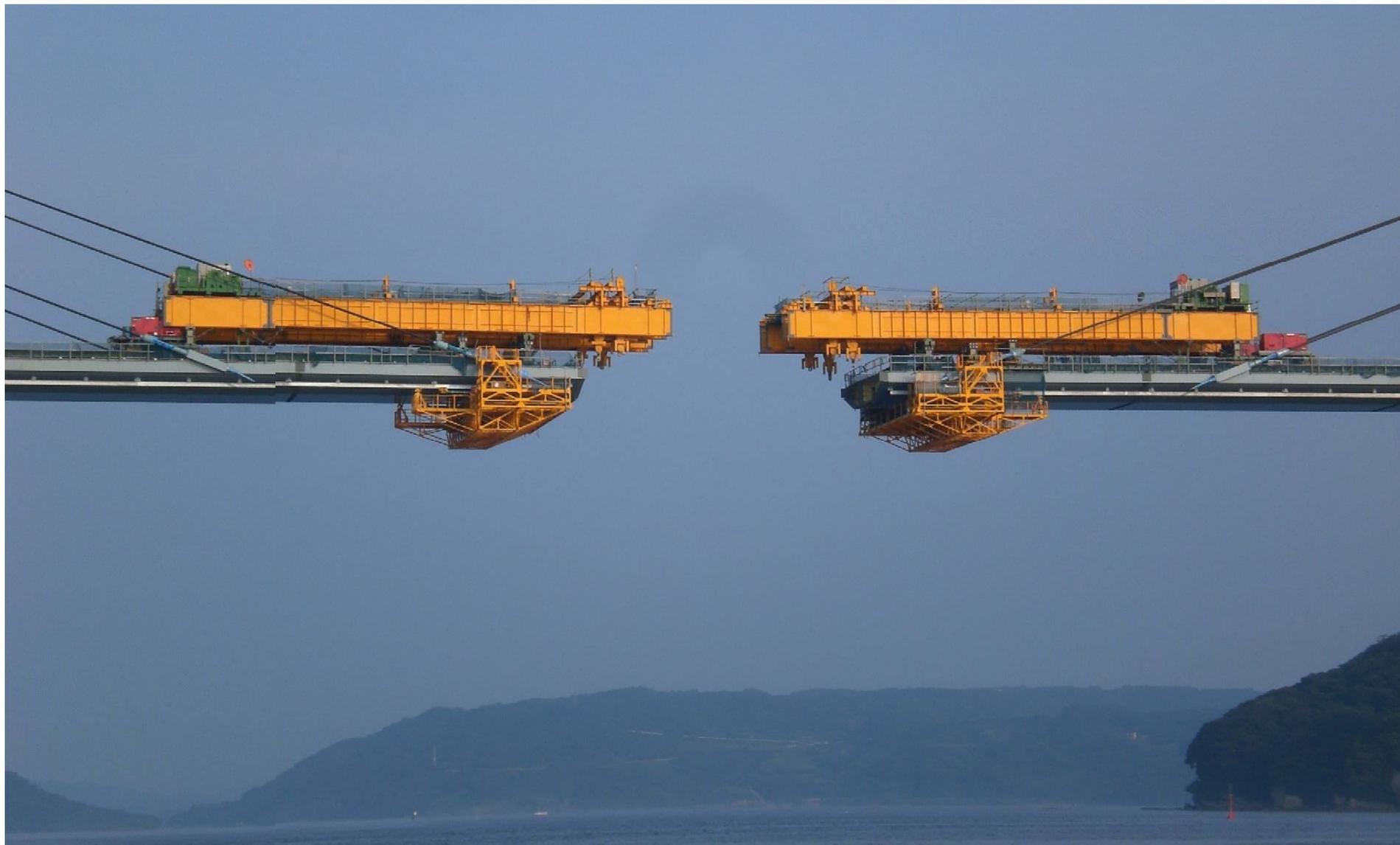
4P主塔

トラベラークレーン
による直吊り上げ
架設状況



架設用台船

閉合ブロック相吊りの準備で 接近中のトラベラークレーン



閉合桁（最終架設ブロック）の架設

閉合完了



H20. 7. 23

閉合桁架設状況見学会（長崎県）

施工業者のイメージアップとして
鷹島島内の小中学生とその保護者を対象に
大橋連結の瞬間を海上から見学しました。



完成間近の主塔



閉合式 (H20. 8. 31)

閉合式



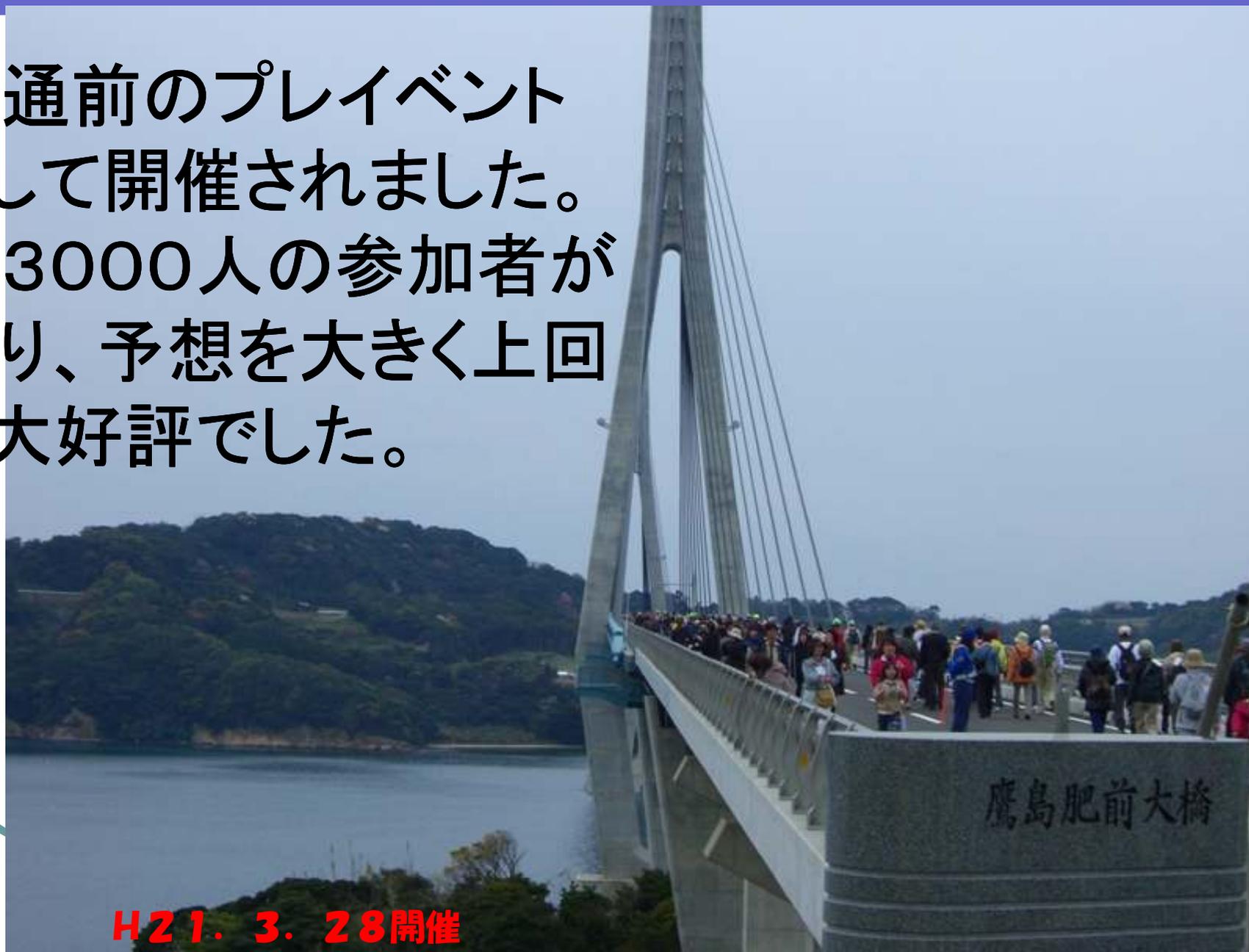
閉合式 式典



保利耕輔先生ほか国会議員、知事、地元県議会議員、市長、支所長、発注者施行業者等の参加により閉合式が執り行われました。

開通前のウォーキング大会

開通前のイベントとして開催されました。約3000人の参加者があり、予想を大きく上回り大好評でした。



H21. 3. 28開催

開通式 式典



開通式セレモニー



開通待ちの車両の列



祝 開通 鷹島肥前大橋

平成21年4月18日(土)開通

佐賀県唐津市肥前町と
長崎県松浦市鷹島町が陸続き
となりました。



ご静聴

ありがとうございました。

**鷹島肥前大橋が地元の皆様に
末永く愛され、鷹島町、肥前町の
地域発展に寄与することを願って
本日の事業紹介を終わります。**