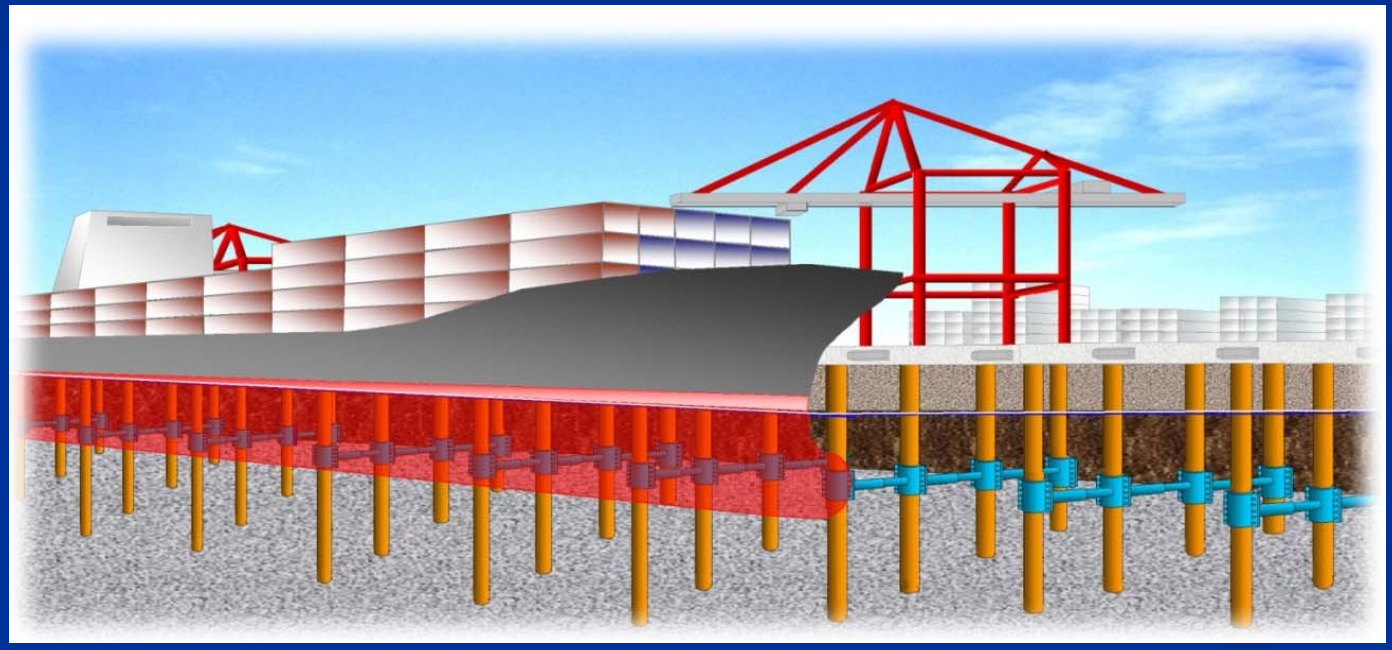
令和2年度　民間技術交流会

供用中の桟橋を効率的に耐震補強する Re-Pier工法

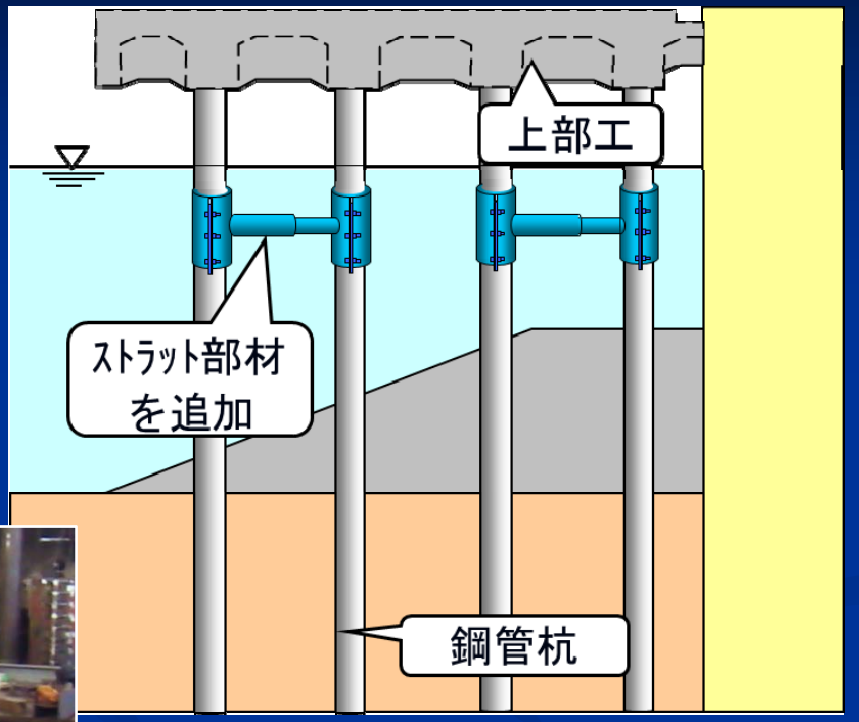


令和2年10月22日

あおみ建設株式会社　　吉原　到

目　次

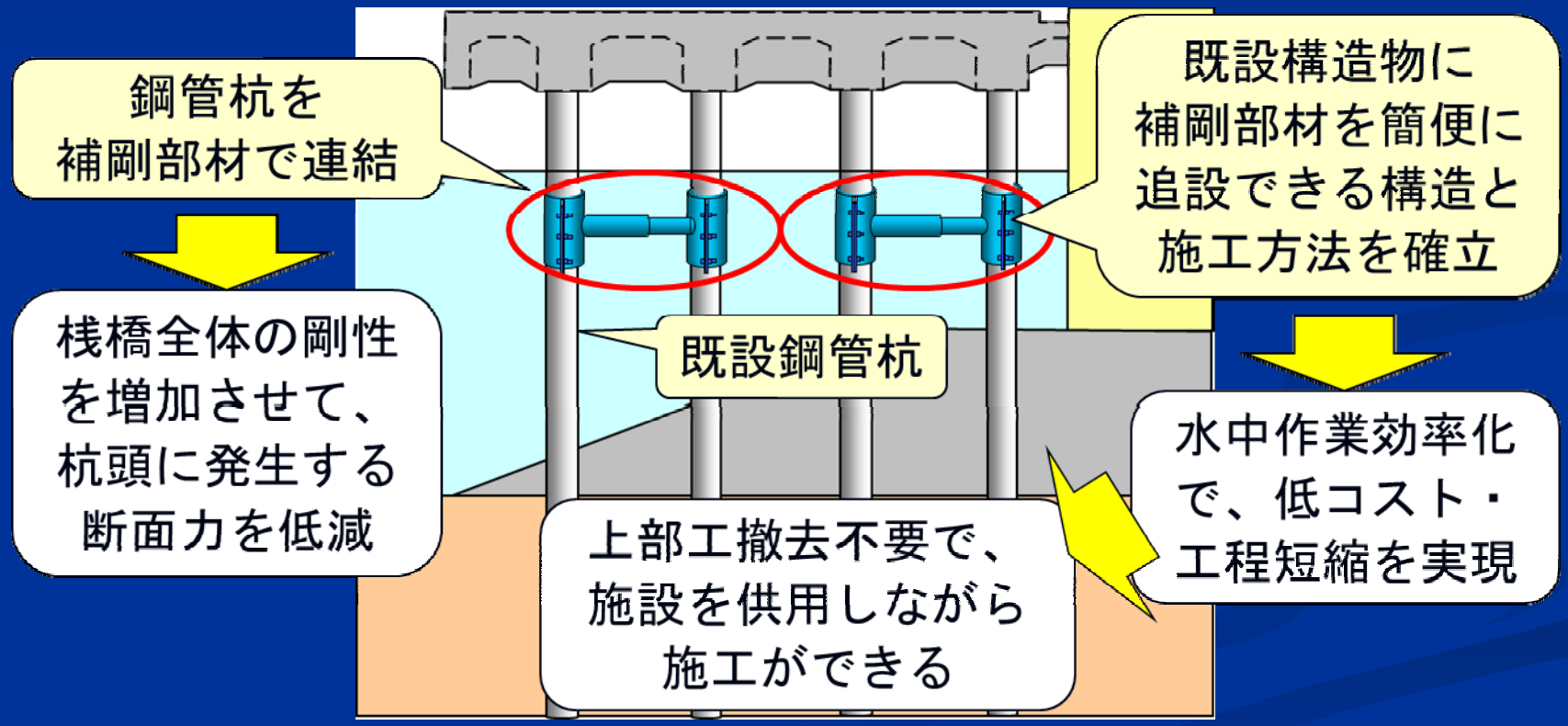
- 工法概要
- 施工事例の紹介
- 施工手順



工法概要　－本工法の特徴－

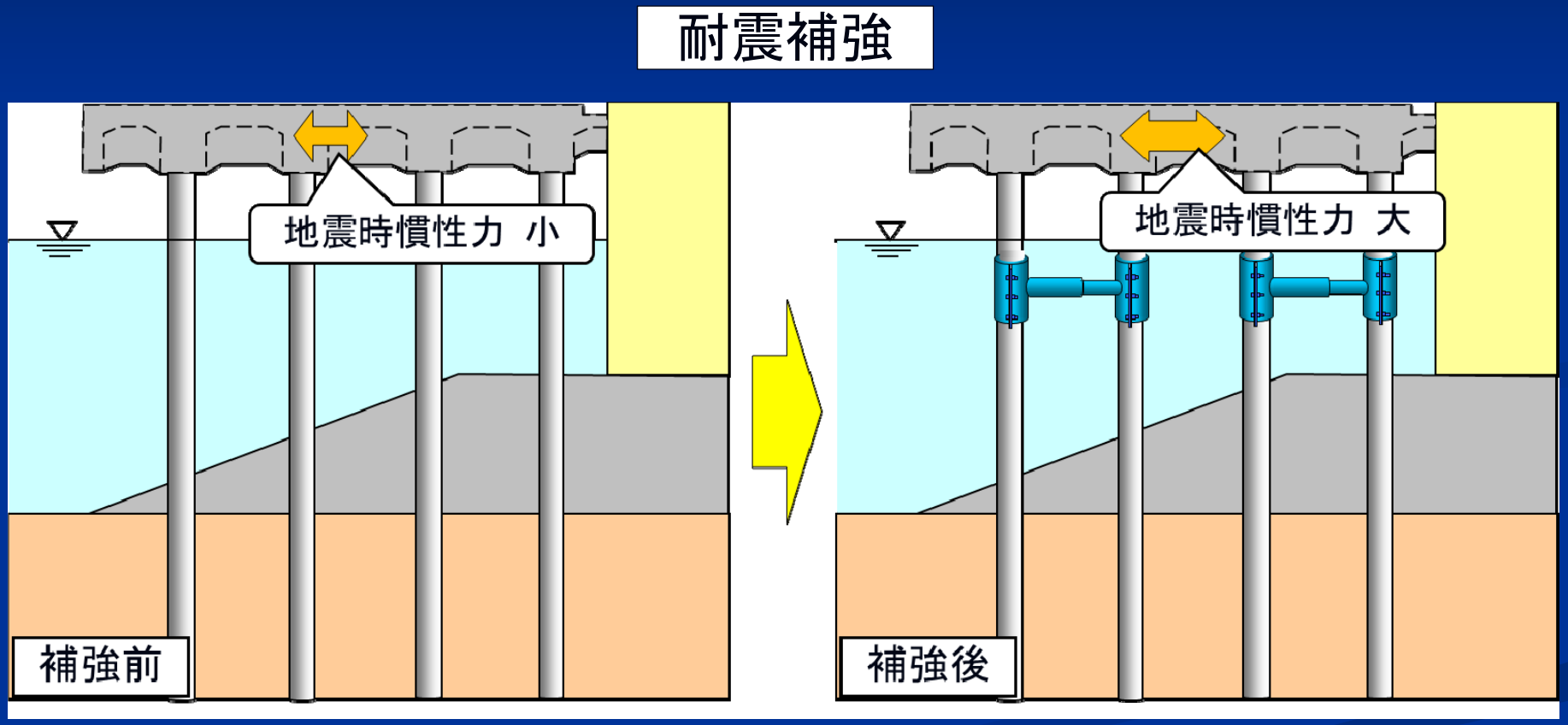
既設桟橋を補剛部材（ストラット部材）で補強する工法

本工法の特徴



工法概要　－本工法の特徴－

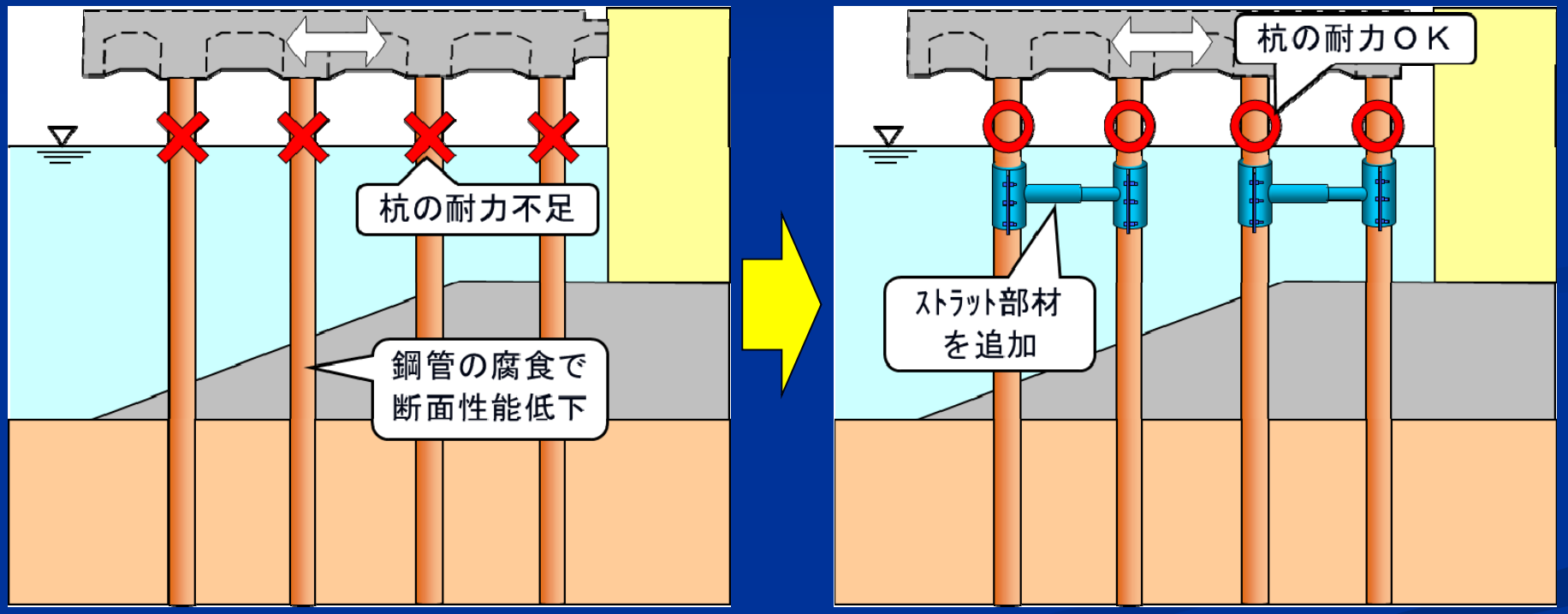
本工法の用途



工法概要　－本工法の特徴－

本工法の用途

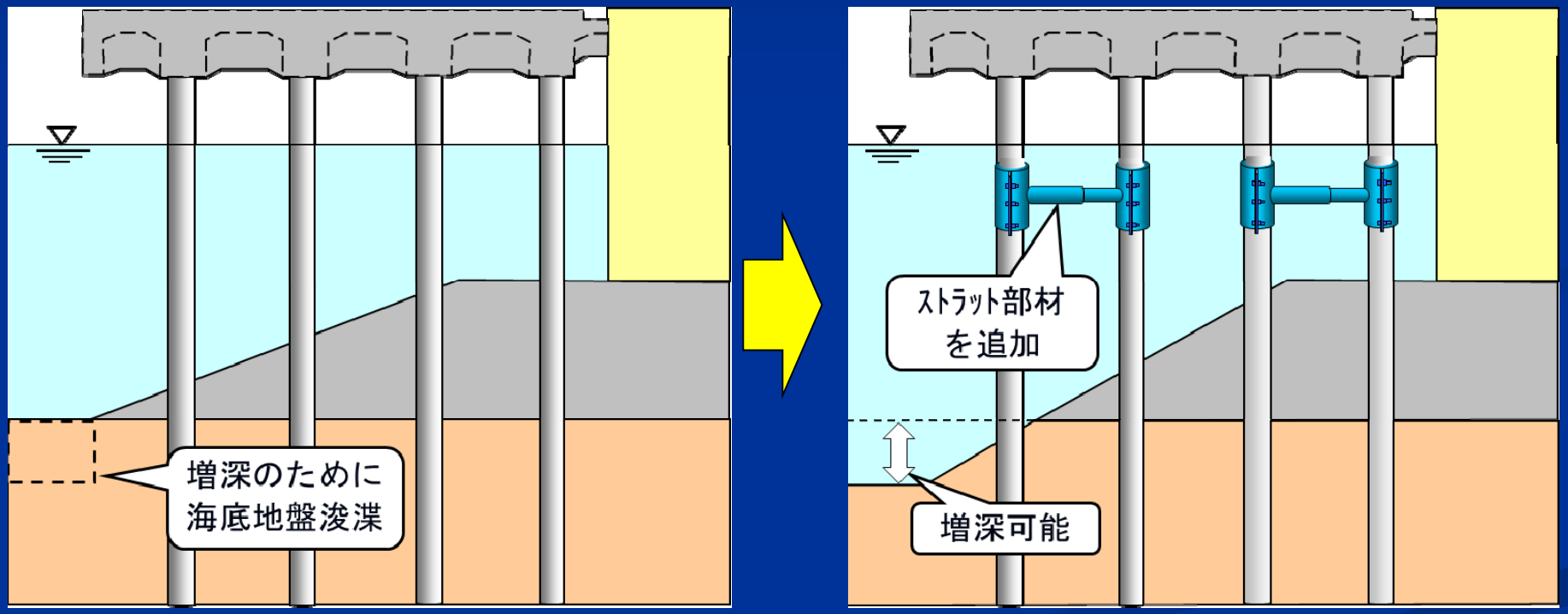
延命化



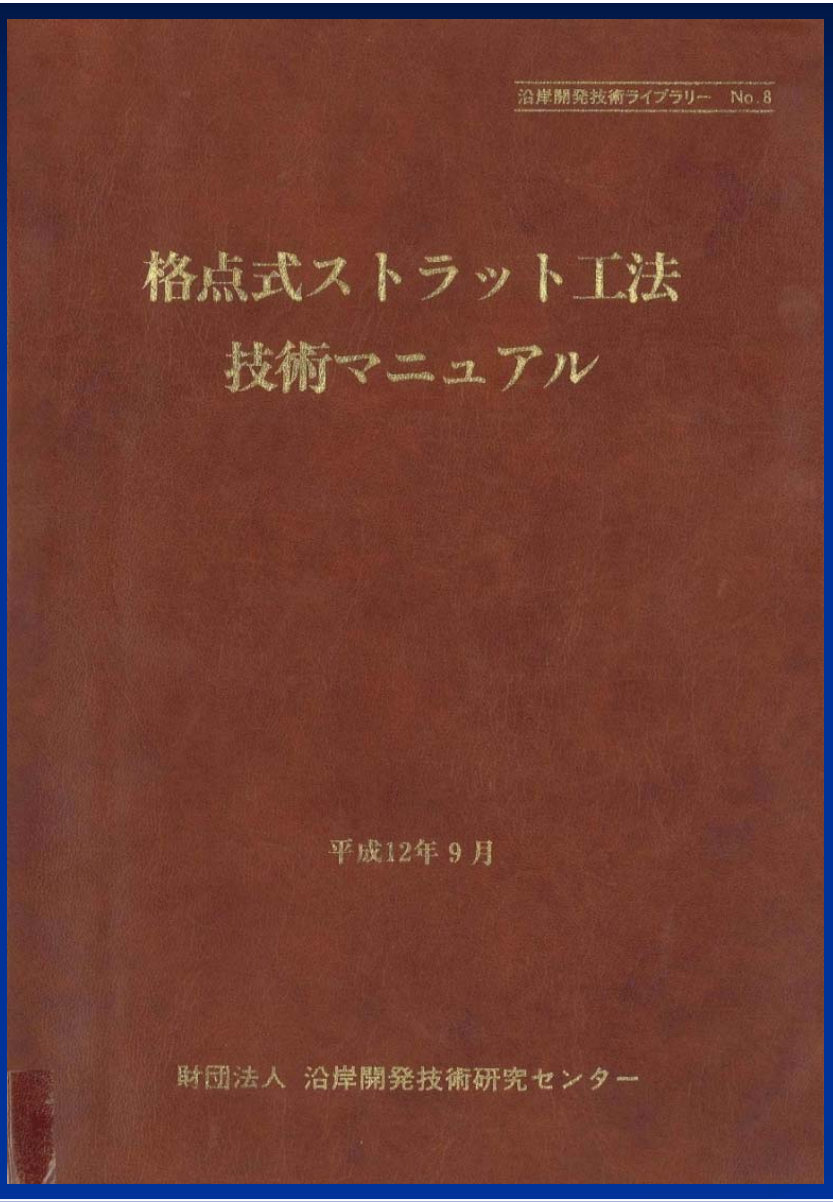
工法概要　－本工法の特徴－

本工法の用途

増深化



工法概要　－本工法の特徴－



平成１２年９月
沿岸技術研究センター発行

「格点式ストラット工法
技術マニュアル」

に準拠

工法概要

既設桟橋の耐震補強・延命化工事に求められるニーズ

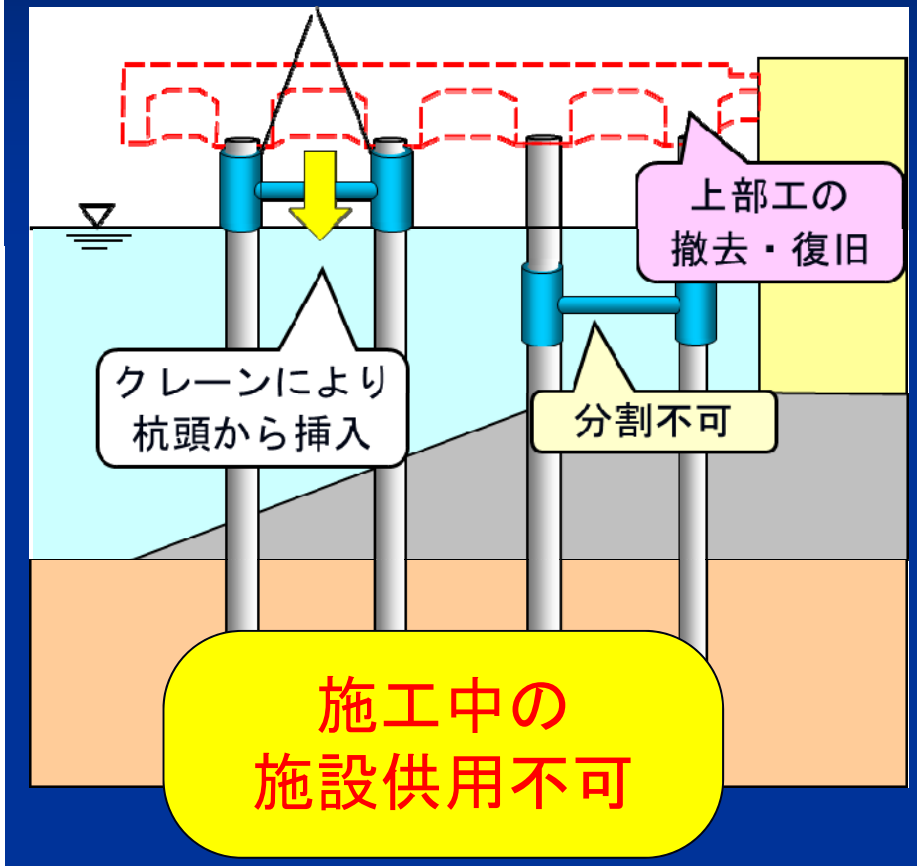
- 桟橋の供用を止めずに施工
- 短期間で施工（工程短縮）
- 安価に施工

対策

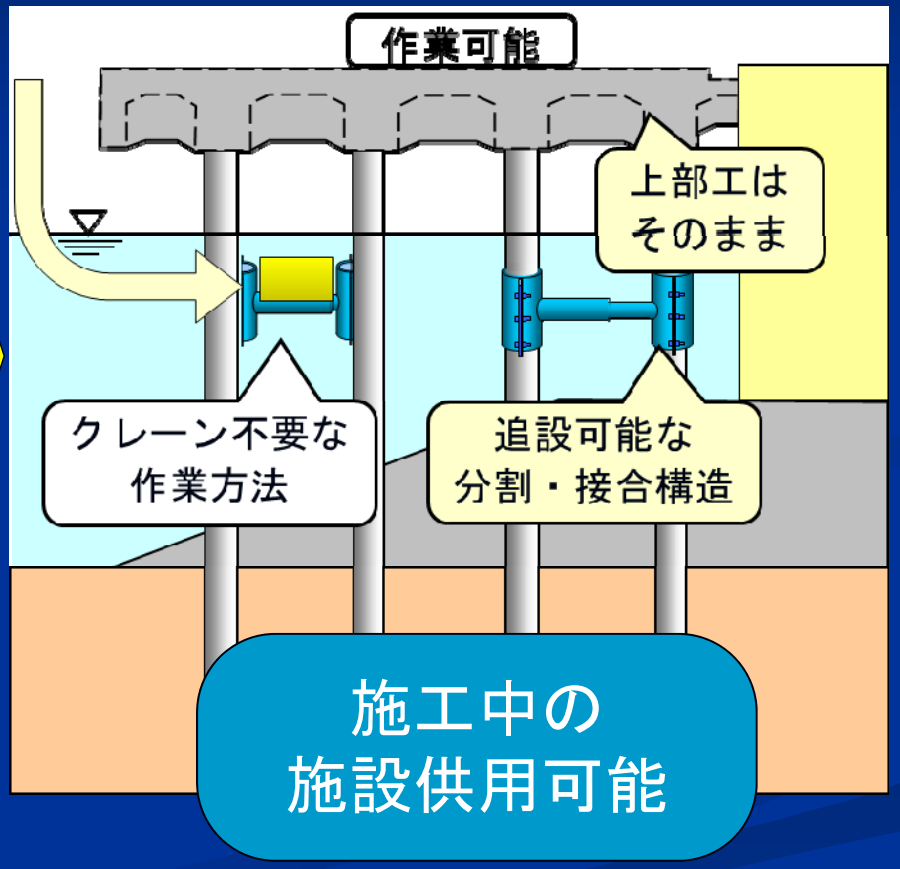
- 既設構造そのままに補強部材を後付け
- クレーンを使わない施工方法を開発
- 構造をシンプルに、ユニット化

工法概要　－従来工法との比較－

従来工法



本工法



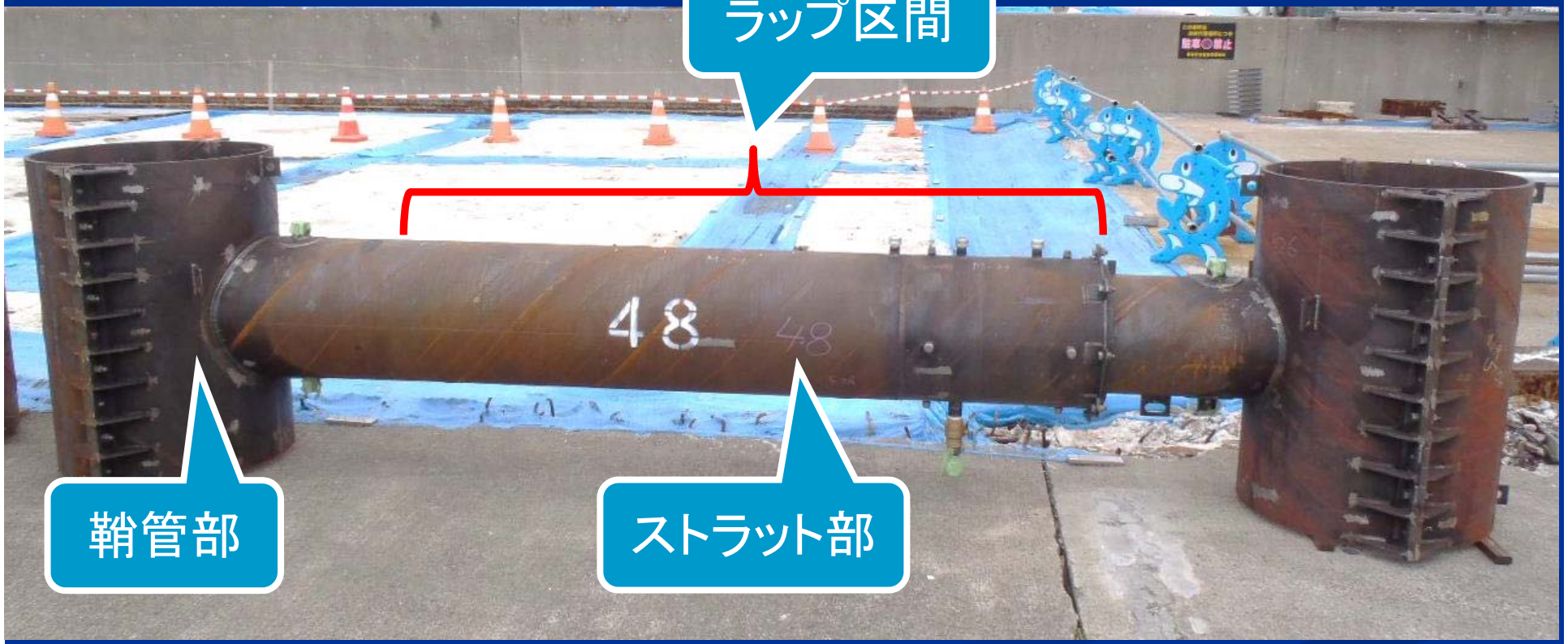
工法概要　― Re-Pier工法と従来工法の比較 ―

比較項目	Re-Pier工法	従来工法	効果
コスト	55百万円	96百万円	約43%の削減
工程	75日	194日	約61%の削減
施設の供用制限	8日 （モルタル打設 ＋養生期間）	194日 （上部工撤去～ 上部コン打設 完了まで）	約96%の削減

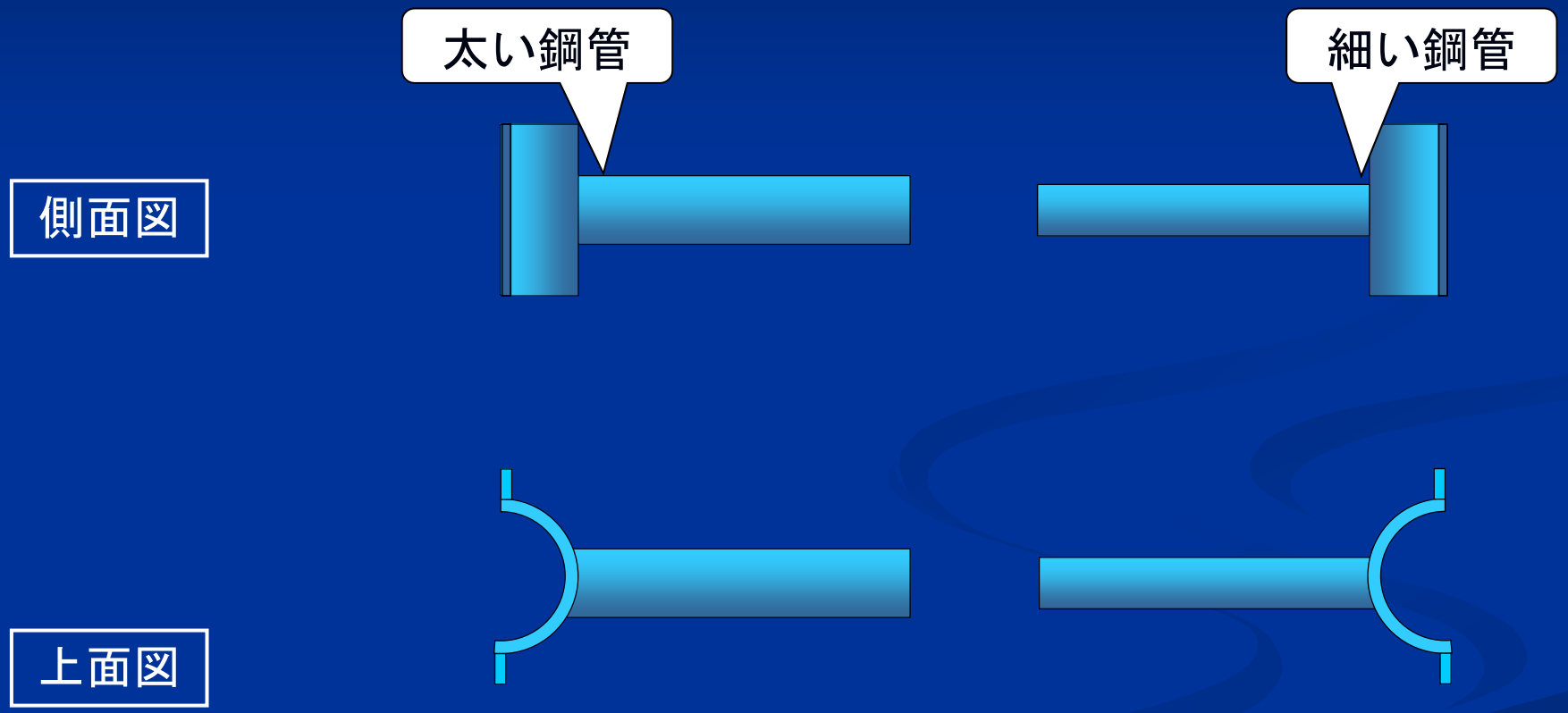
※桟橋延長30m（ストラット設置12基）当りで算出

〇従来技術と比較して、コストは43%、工期は61%と大幅な削減を実現。
〇工程が短縮され、大型作業機械や作業用船舶を使用しないため、
　桟橋の供用制限を極力抑えて施工が可能。
〇使用する部材をユニット化し、工場製作することで、
　現場水中作業を大幅に削減し、生産性の向上を実現

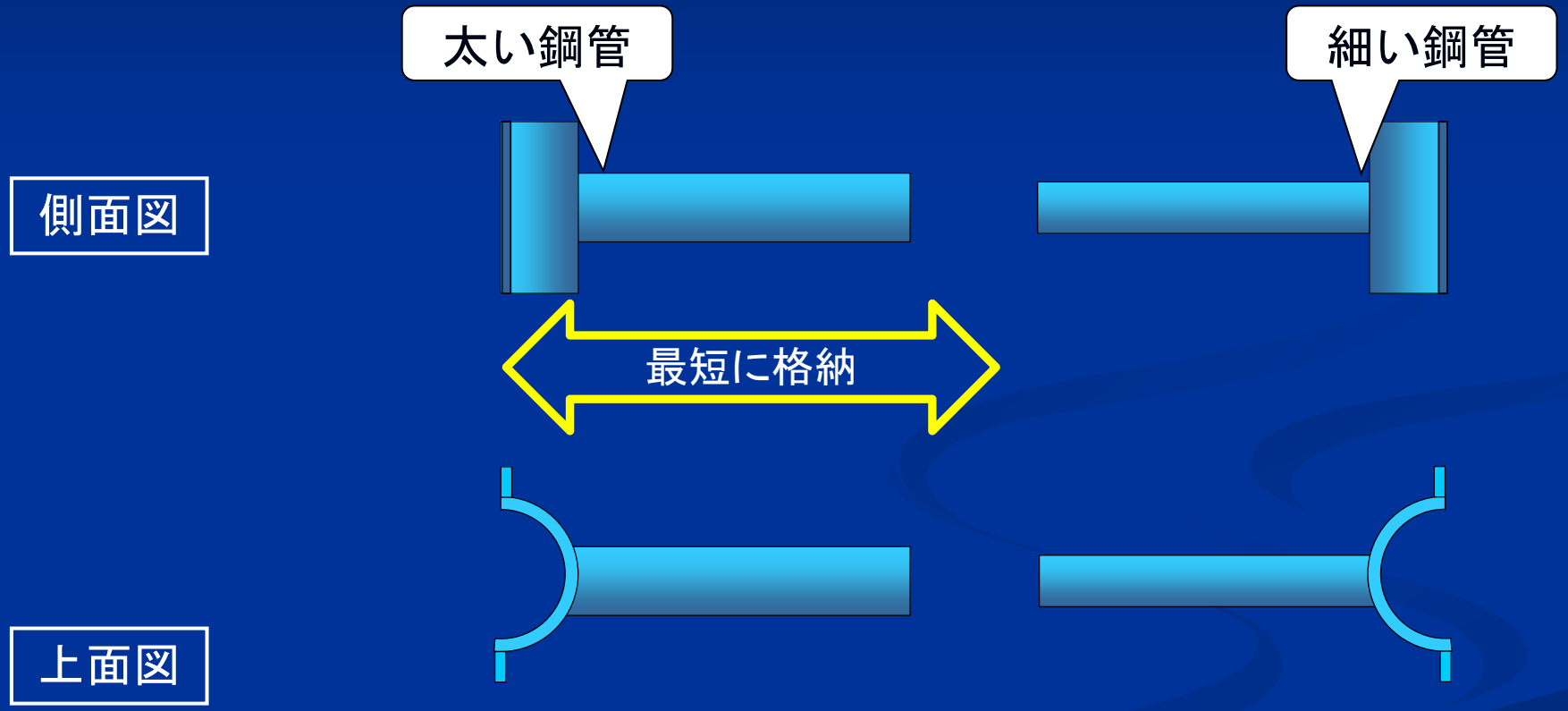
工法概要　－伸縮ストラット部材－



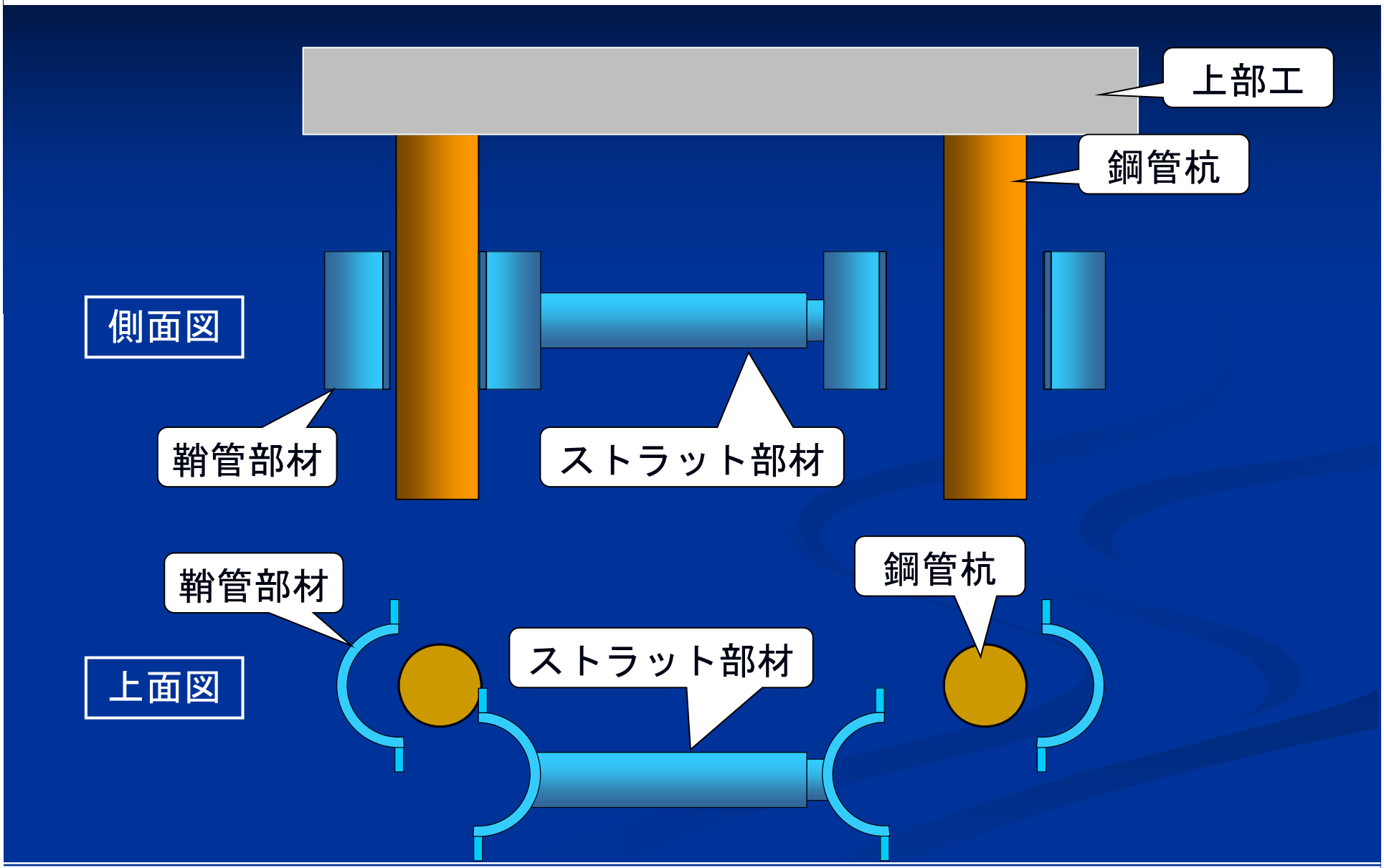
工法概要　－既設桟橋への部材追設－



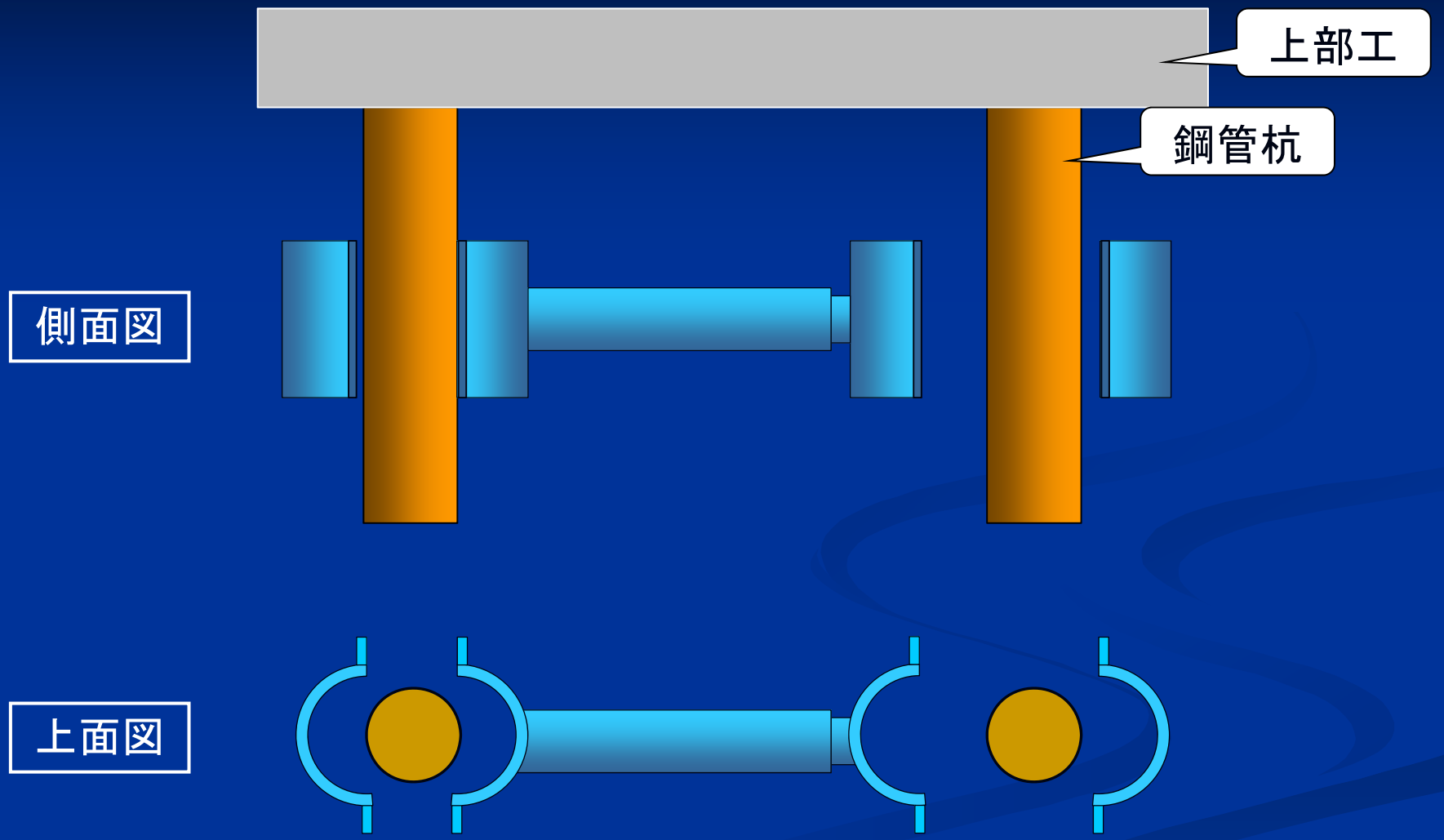
工法概要　－既設桟橋への部材追設－



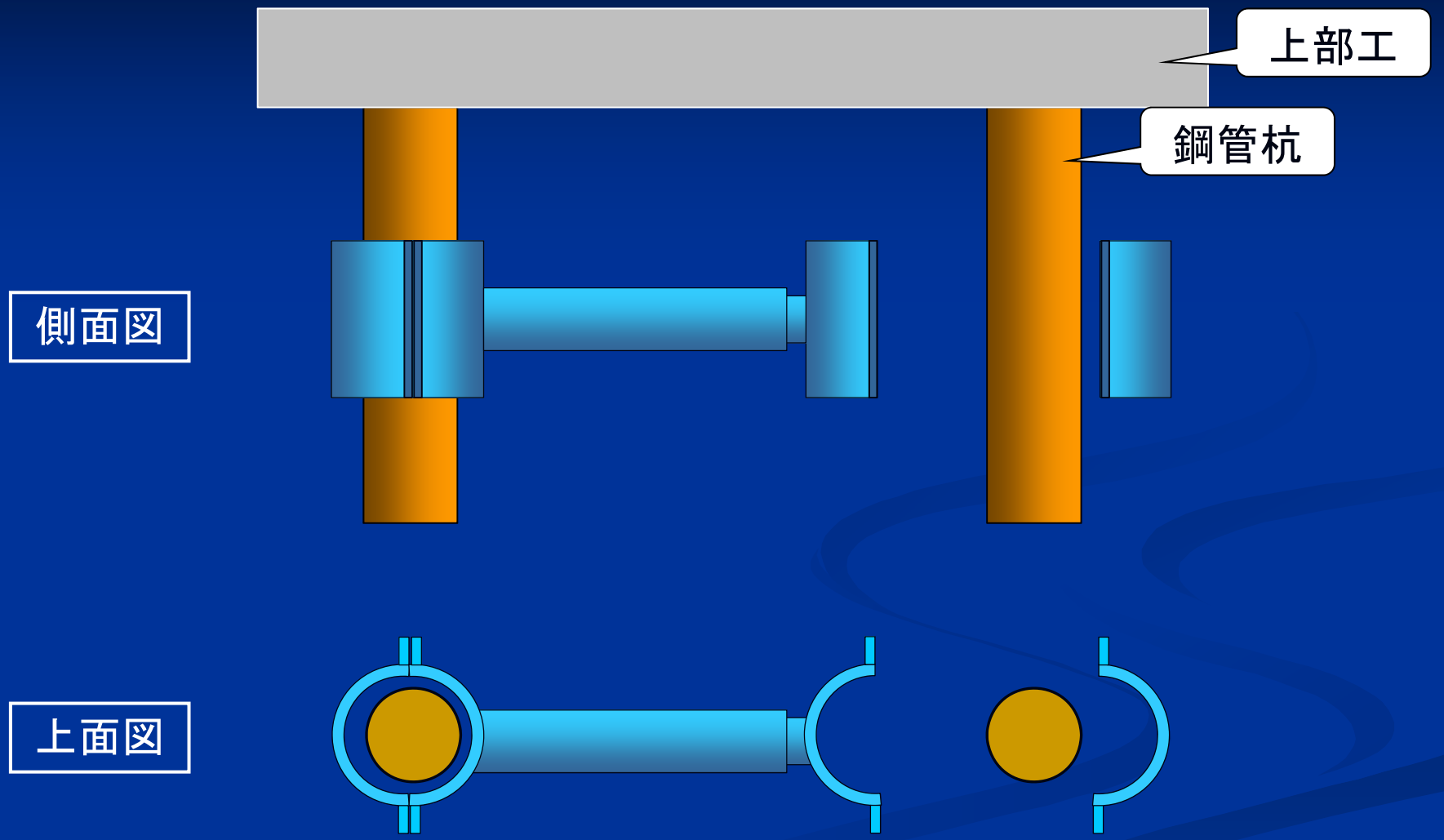
工法概要　－既設桟橋への部材追設－



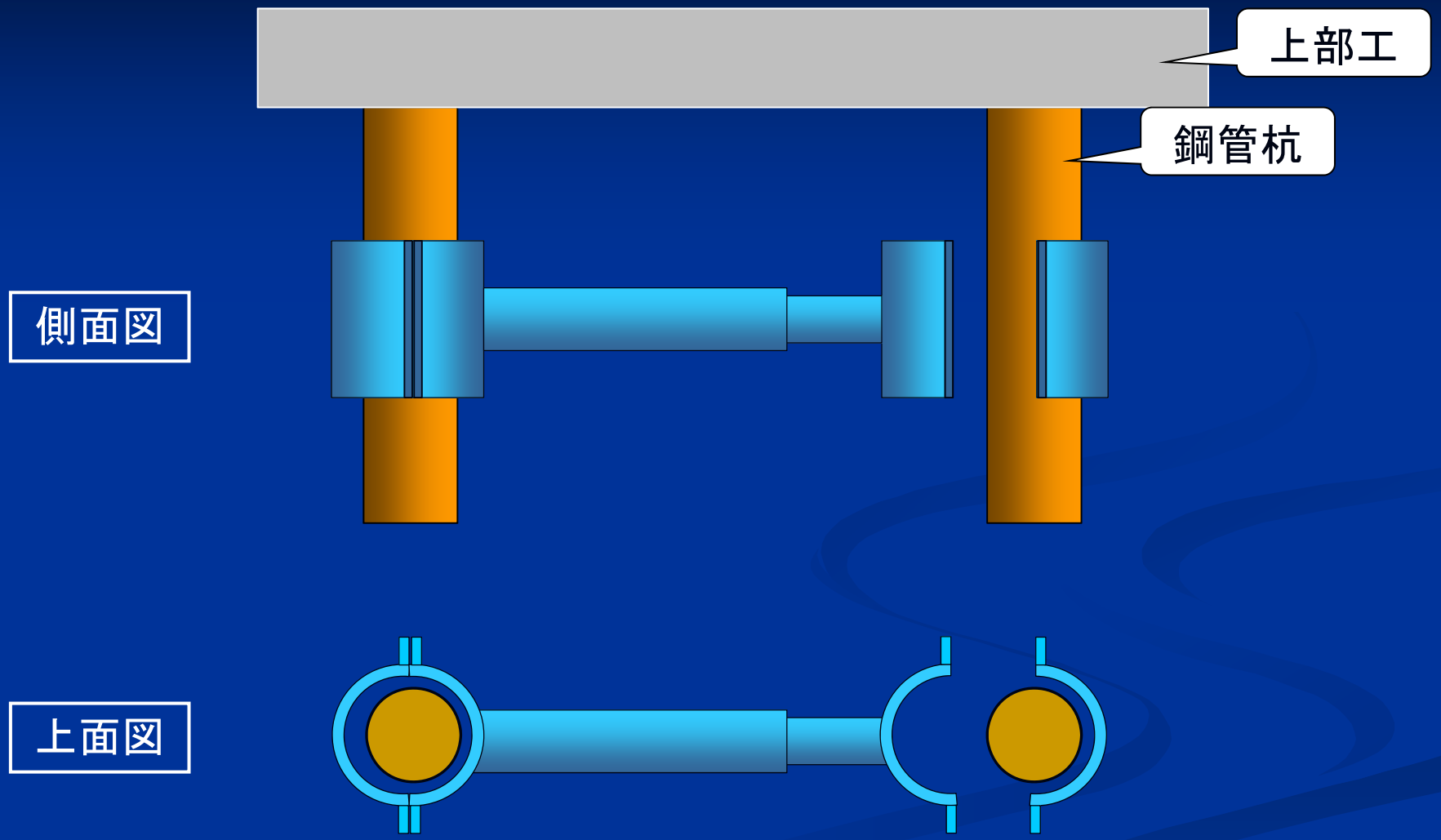
工法概要　－既設桟橋への部材追設－



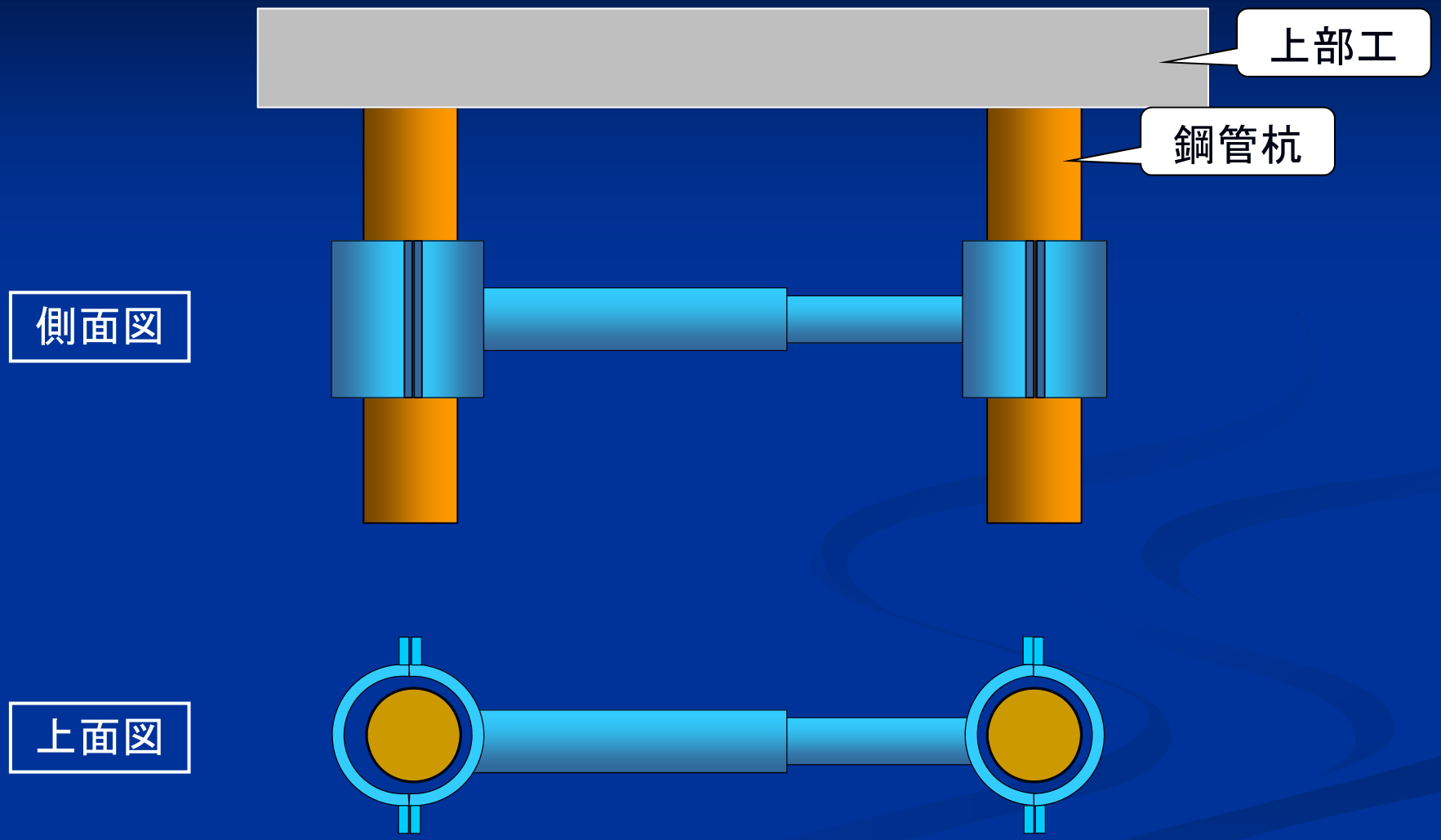
工法概要　－既設桟橋への部材追設－



工法概要　－既設桟橋への部材追設－

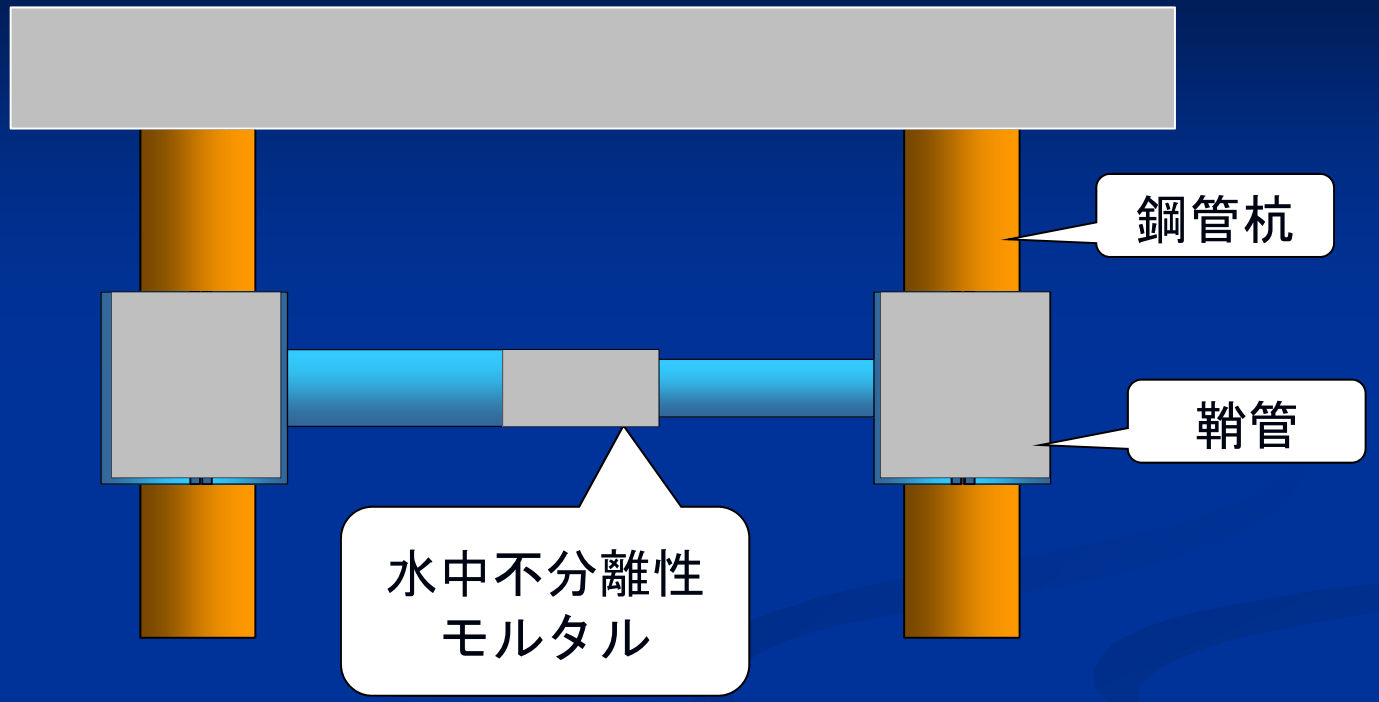


工法概要　－既設桟橋への部材追設－

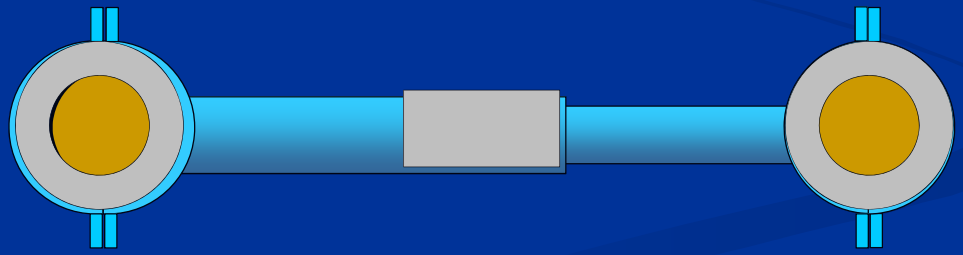


工法概要　－部材の一体化・剛結－

側面図

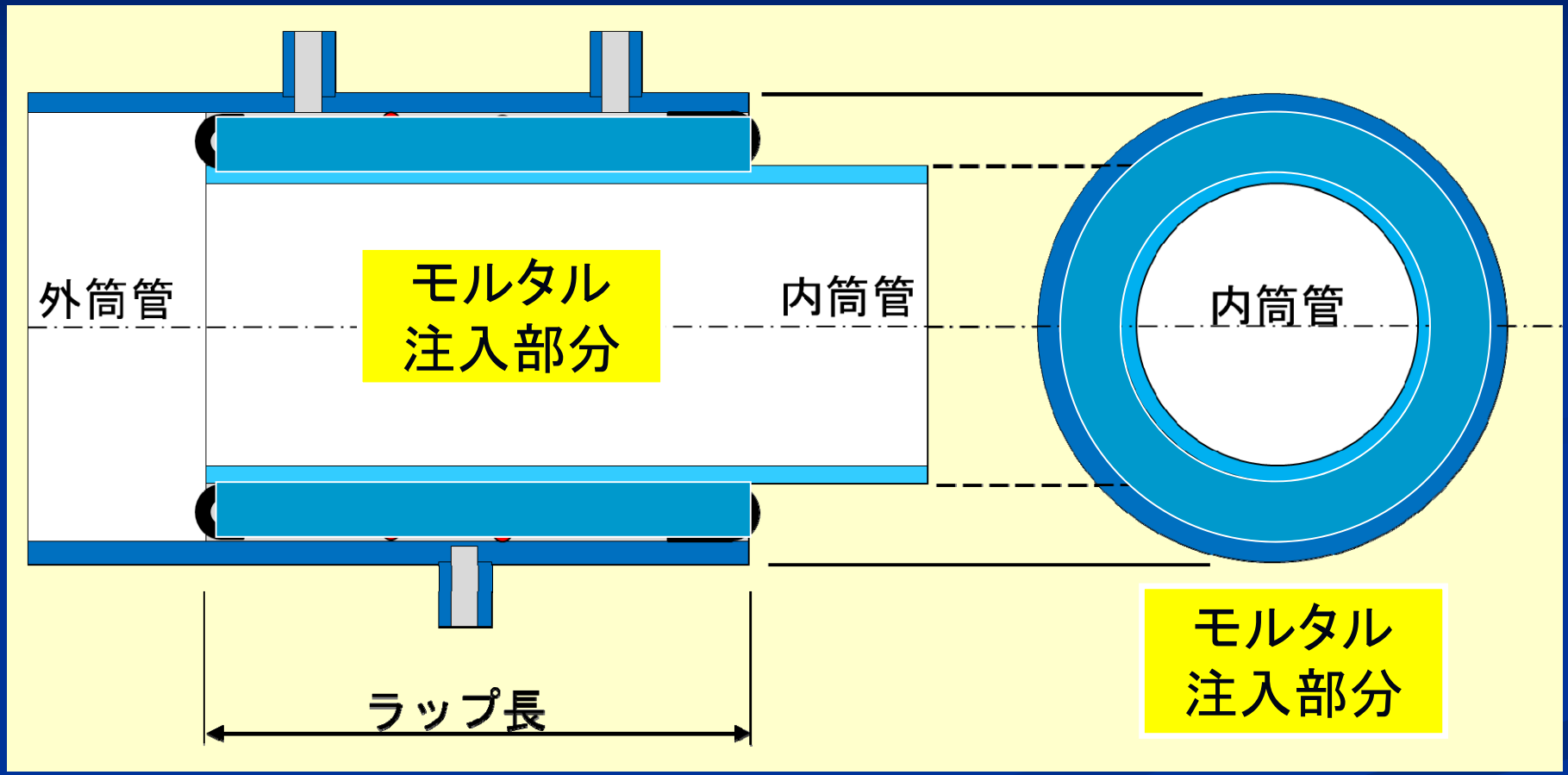


上面図



工法概要　－ラップ部の構造①－

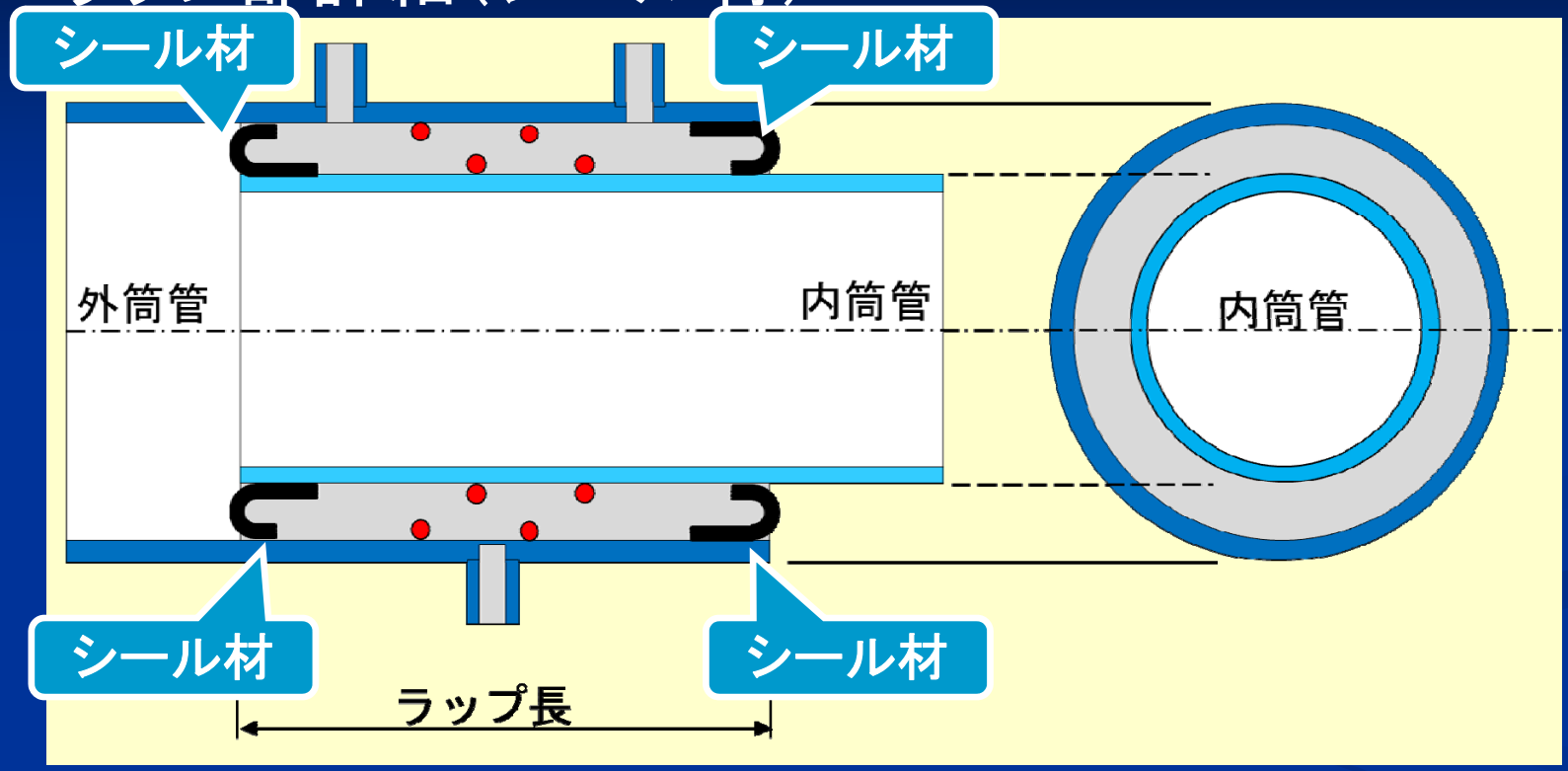
ラップ部詳細（モルタル注入）



※水中不分離性モルタルを使用し、
　水質汚濁を防止

工法概要　－ラップ部の構造②－

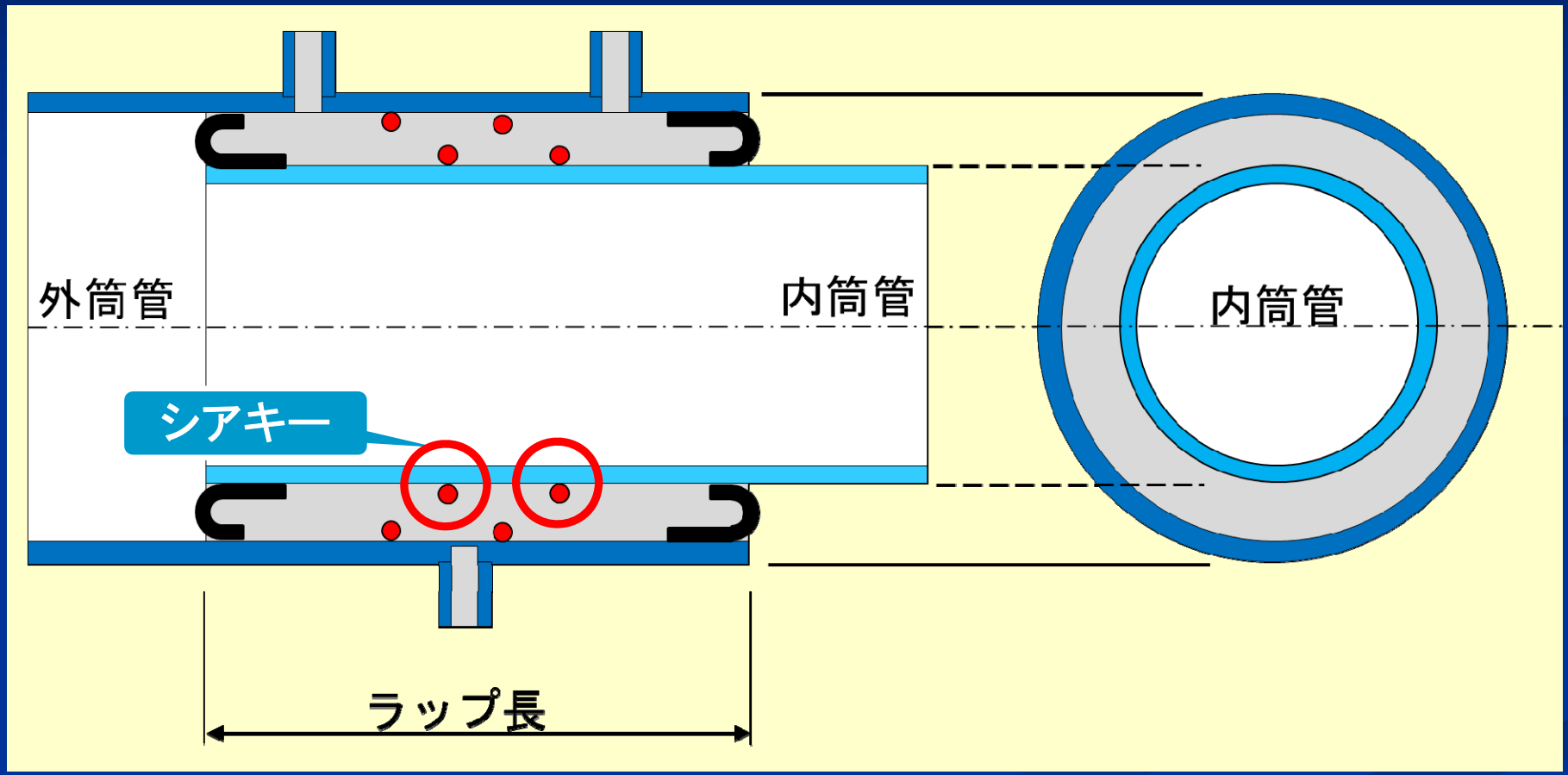
ラップ部詳細（シール材）



モルタルが端部から漏洩しないように（妻型枠として）、シール材をあらかじめストラット部材内部に組込んでいる。モルタルを注入すると、内側からの圧力でシール材が密着し止水性を確保するものである。

工法概要　－ラップ部の構造③－

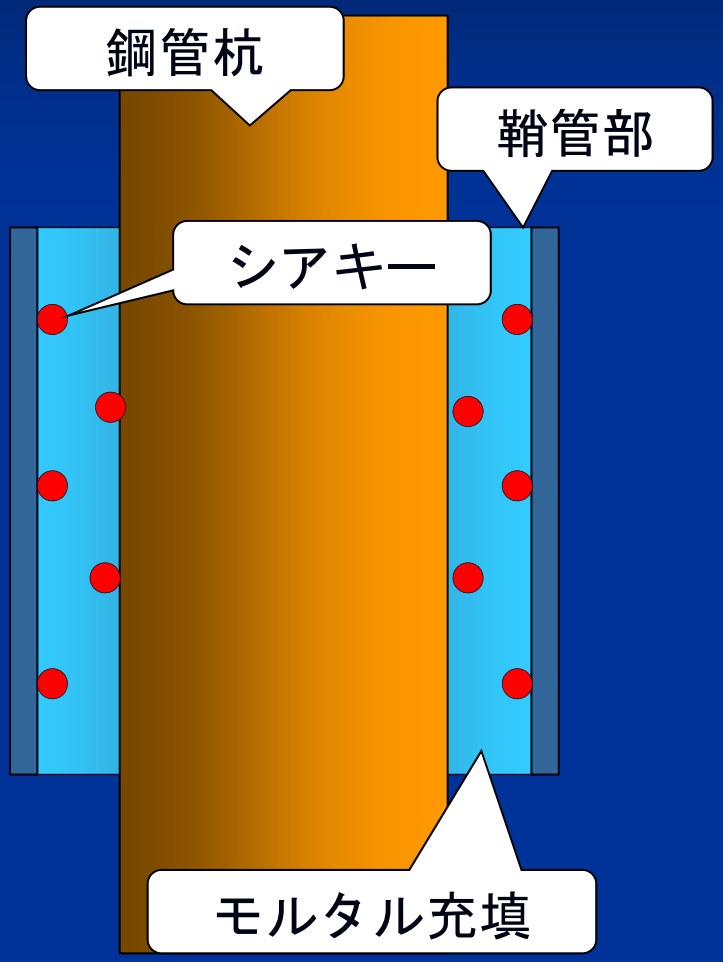
ラップ部詳細



※シアキー：モルタルと鋼管の付着力向上を目的として
鋼管表面及び内面に取付ける丸鋼･平鋼

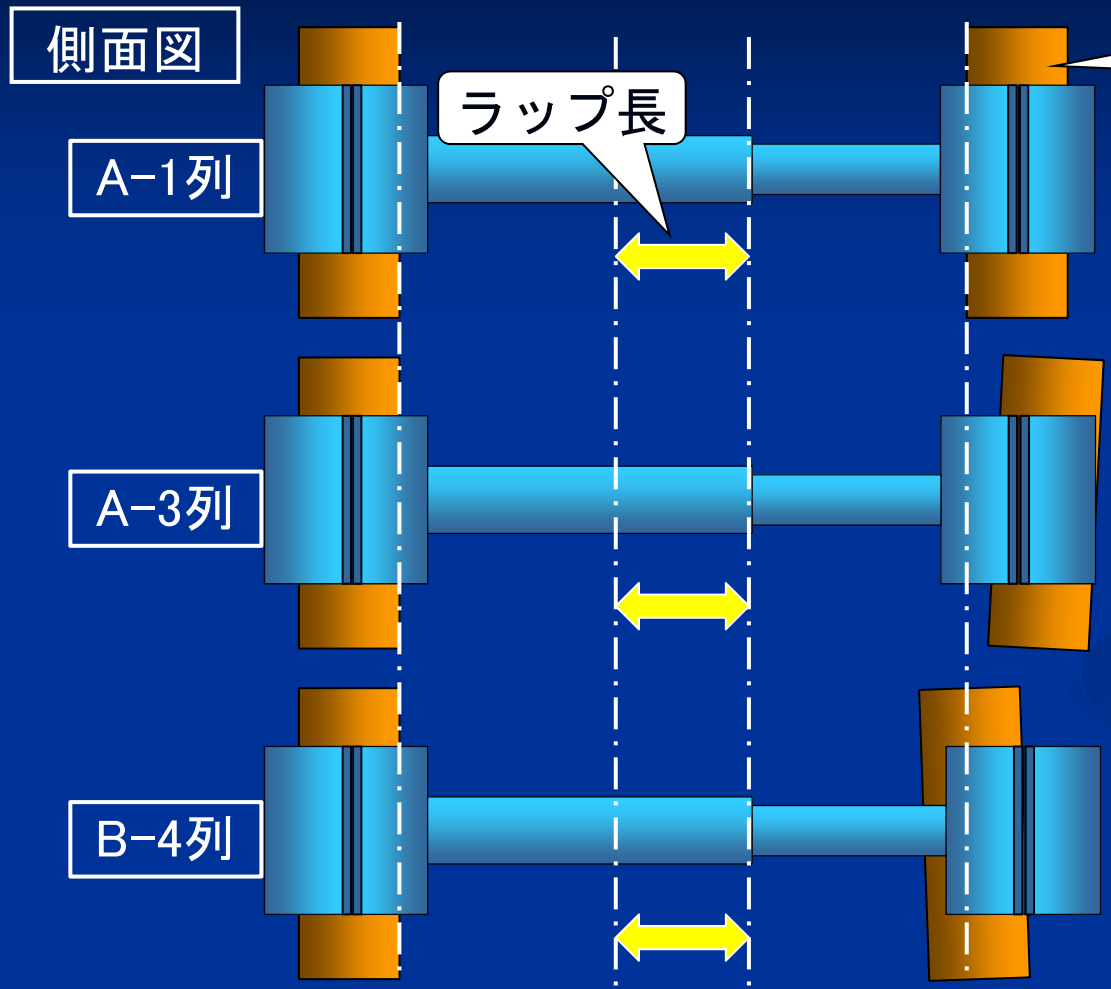
工法概要　－鞘管部－

側面図



- 鞘管内面、既設鋼管杭表面にシアキーを溶接
- クリアランスにモルタルを充填

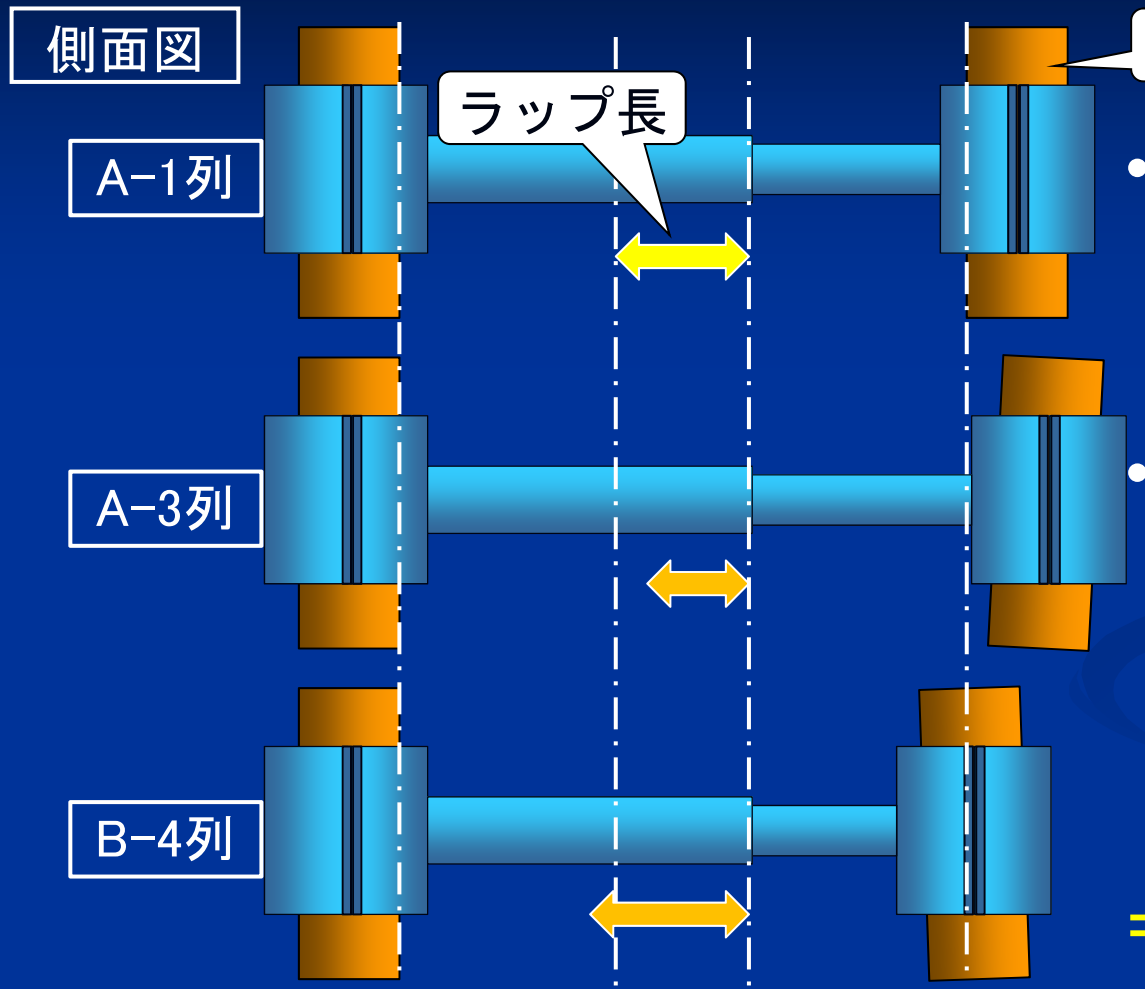
工法概要　－部材が伸縮するメリット－



- 既設桟橋の杭間隔がばらついていても、ラップ長の調整することで設置可能
- 杭間隔の変動を想定してラップ長を設定することで、部材は同一寸法で製作可能
  →部材のユニット化
  ⇒i-construction の推進
-

あおみ建設

工法概要　－部材が伸縮するメリット－



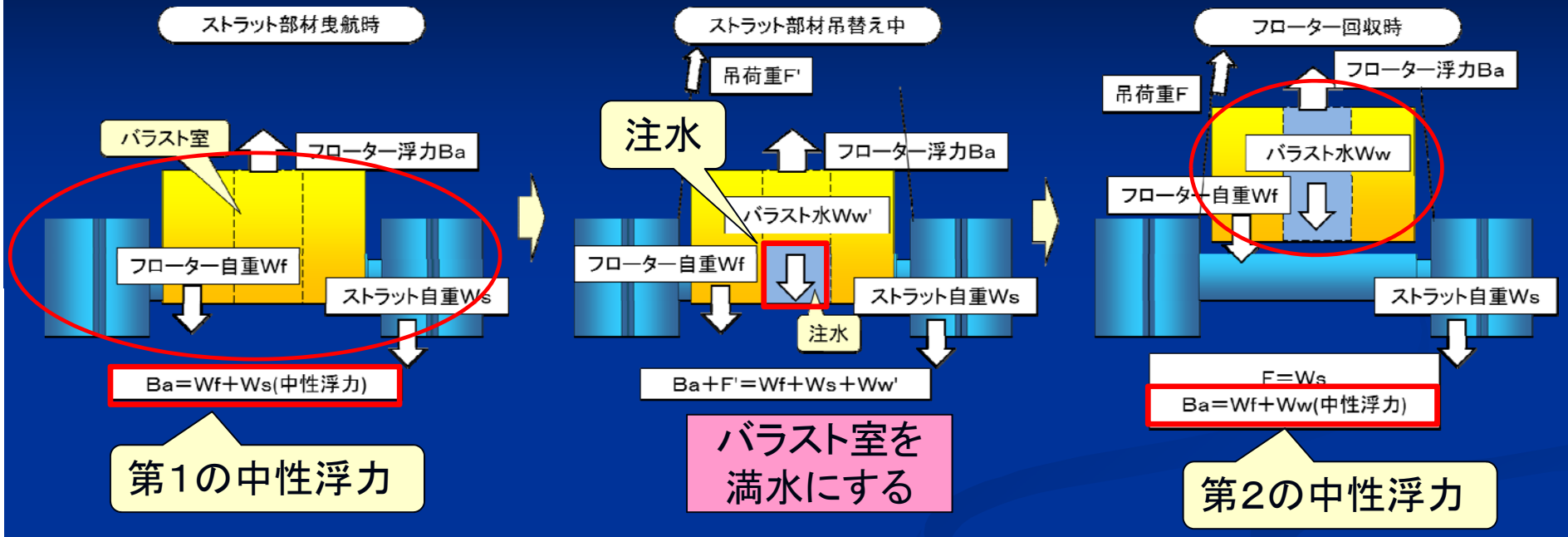
- 既設桟橋の杭間隔がばらついていても、ラップ長の調整することで設置可能
- 杭間隔の変動を想定してラップ長を設定することで、部材は同一寸法で製作可能
  →部材のユニット化
  ⇒i-construction の推進
-

あおみ建設

工法概要　－専用フローターによる施工－

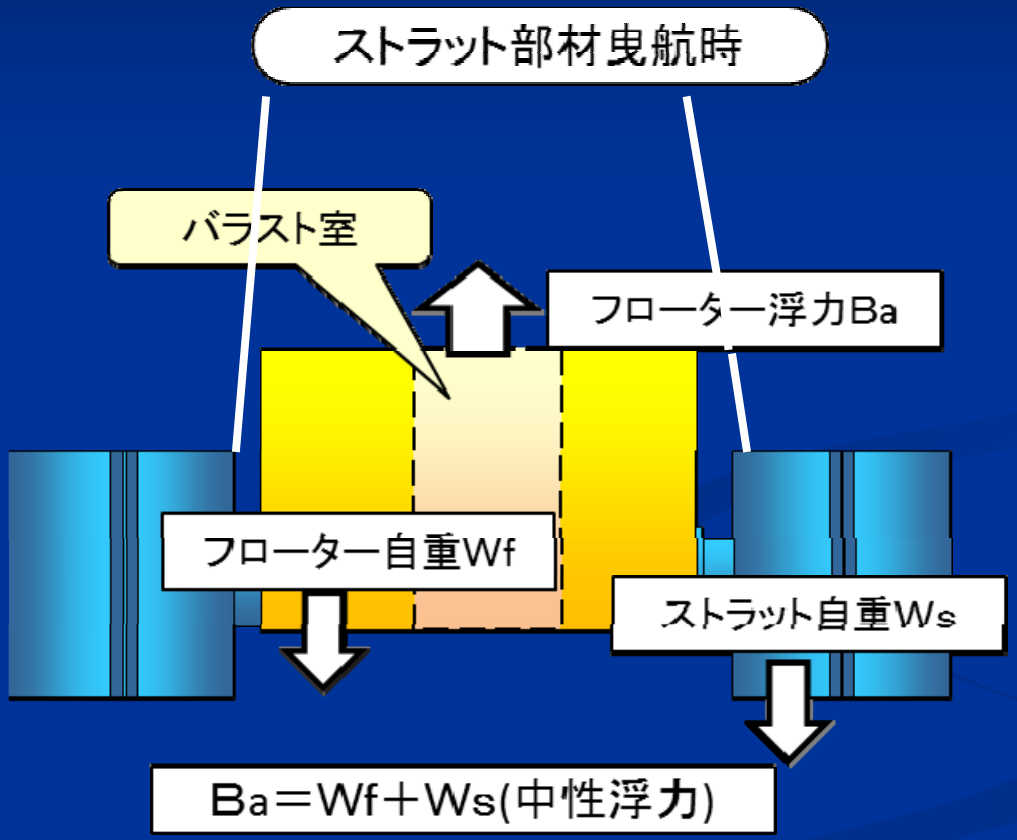
あおみ建設

工法概要　－専用フローターによる施工－

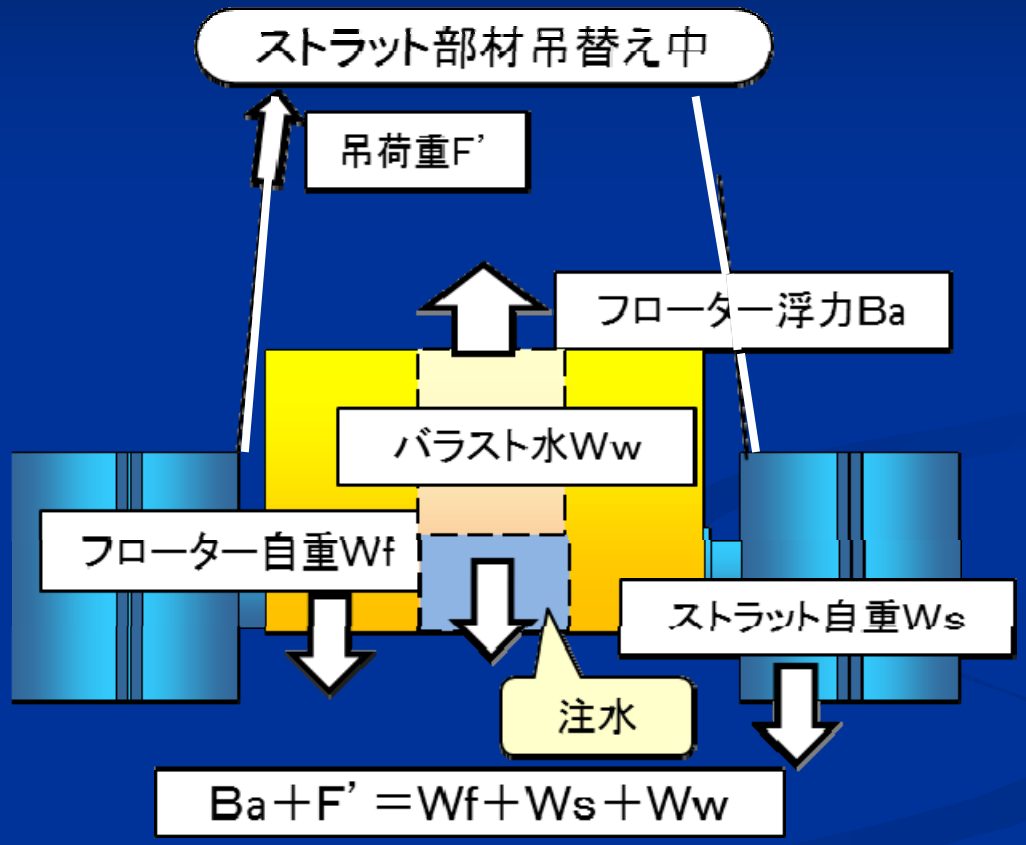


・2種類の中性浮力状態を使い分ける専用フローターを開発し、クレーンを使わずに潜水士の人力による上部工直下での部材設置作業を実現

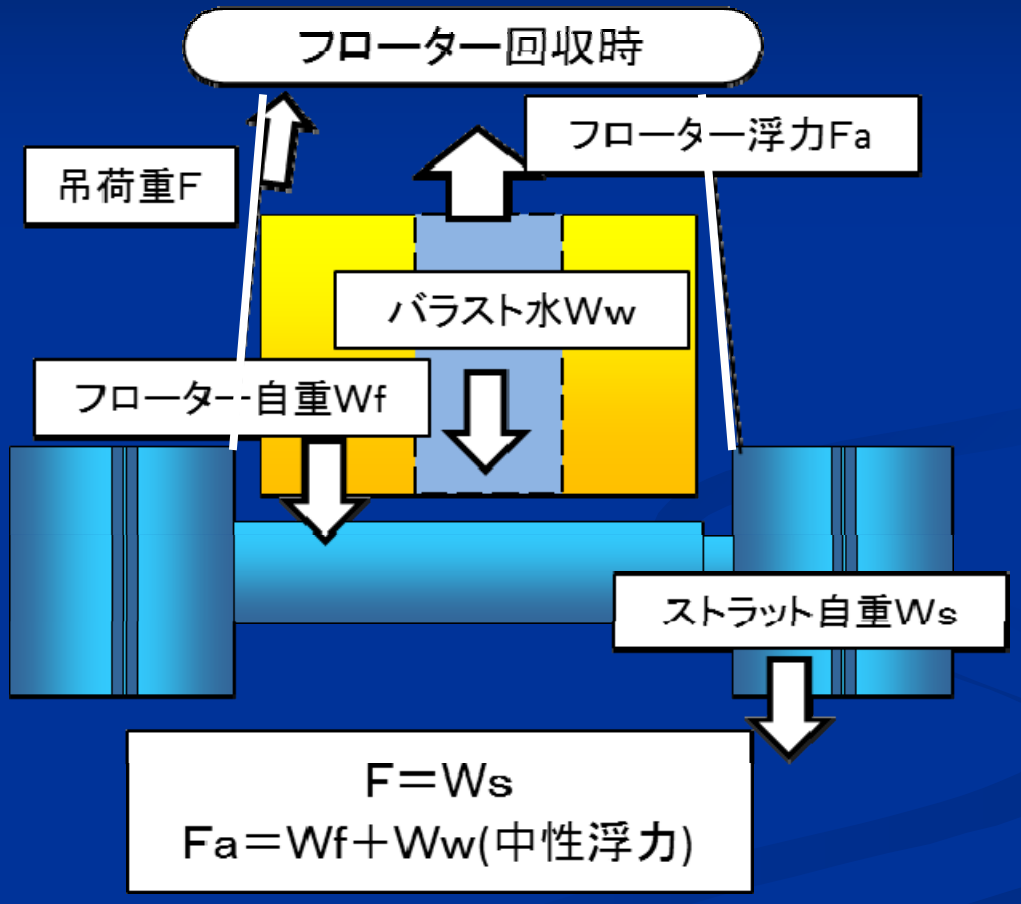
施工を支援する鋼製フローター



施工を支援する鋼製フローター



施工を支援する鋼製フローター



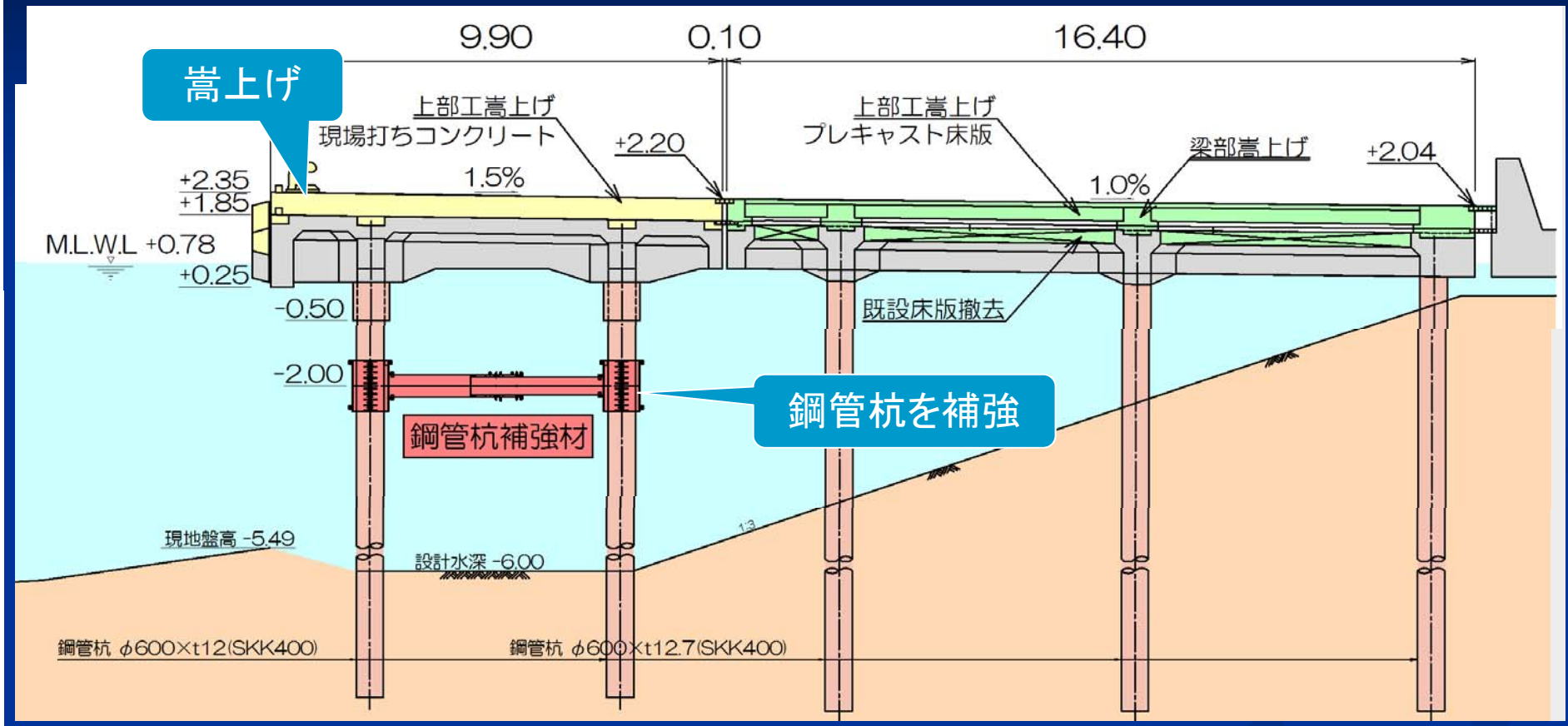
施工事例紹介　－仙台塩釜港　①－

工事名：西ふ頭桟橋他災害復旧（その１）工事
　　西ふ頭桟橋他災害復旧（その２）工事
発注者：宮城県仙台塩釜港湾事務所

Re-Pier工法

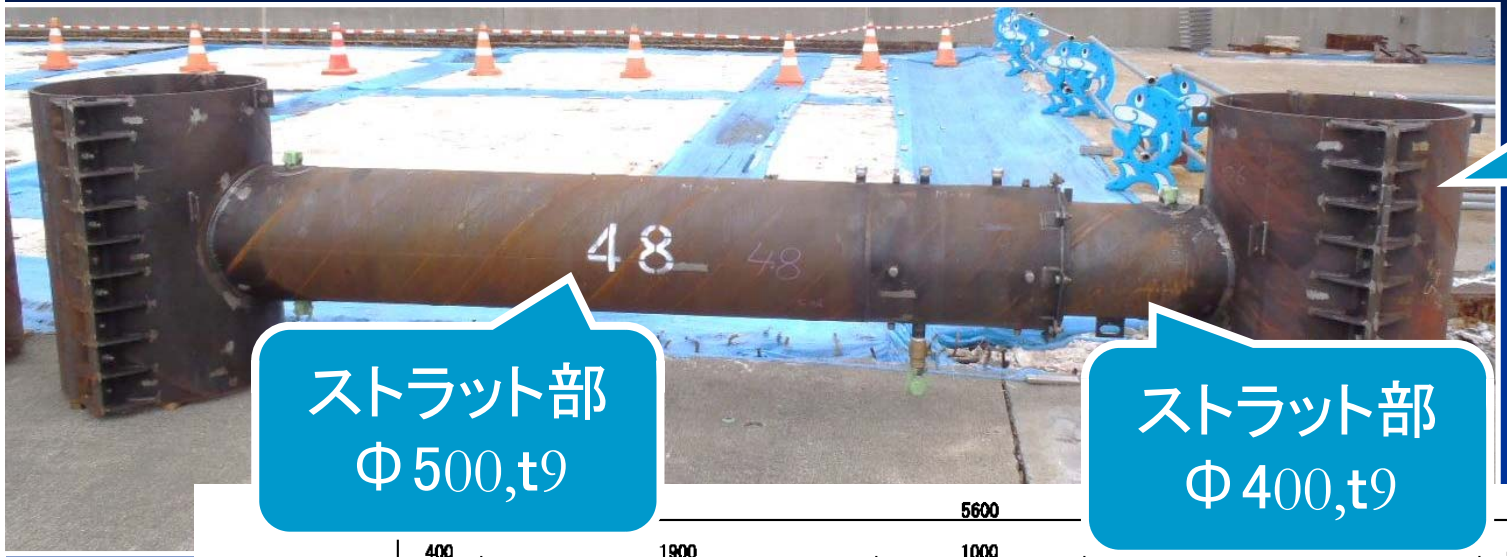
あおみ建設

施工事例紹介　－仙台塩釜港　②－



施工事例紹介　－仙台塩釜港　③－

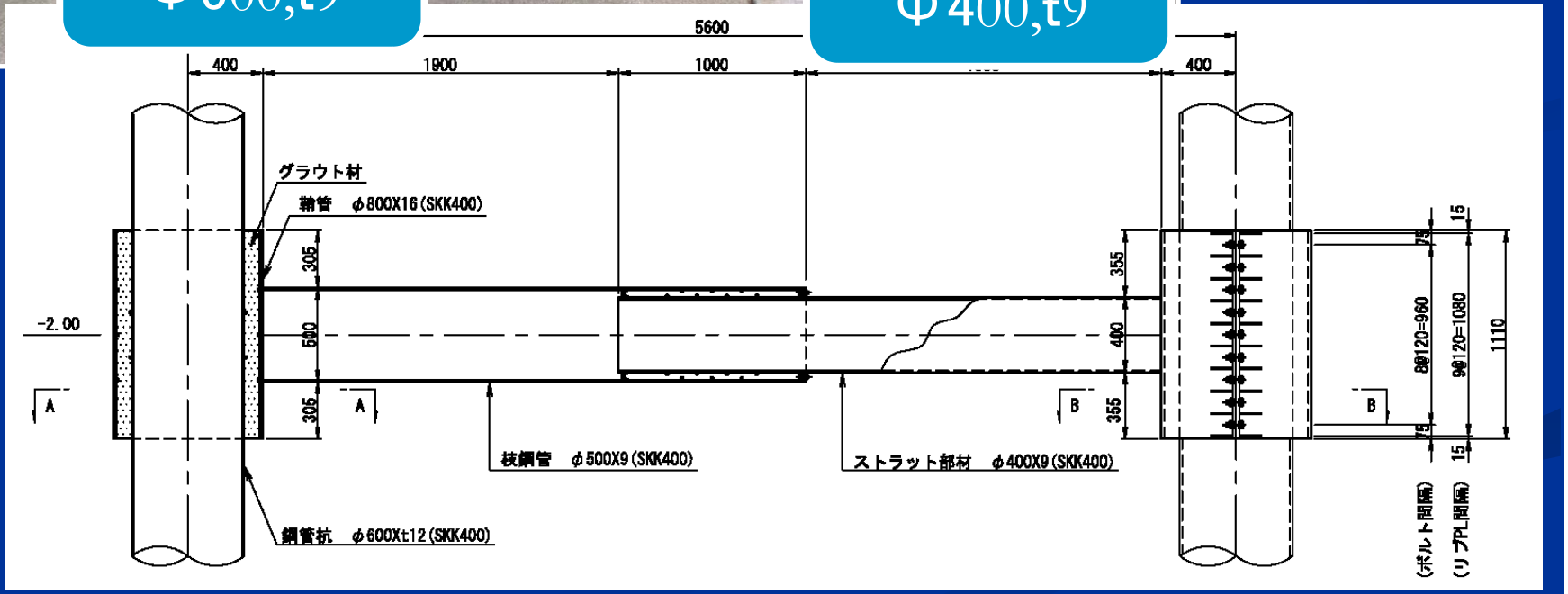
施工事例紹介　－仙台塩釜港　④－



鞘管部
Φ800,t16

ストラット部
Φ500,t9

ストラット部
Φ400,t9



あおみ建設

施工事例紹介　－仙台塩釜港　⑤－

施工事例紹介　―仙台塩釜港観光桟橋―

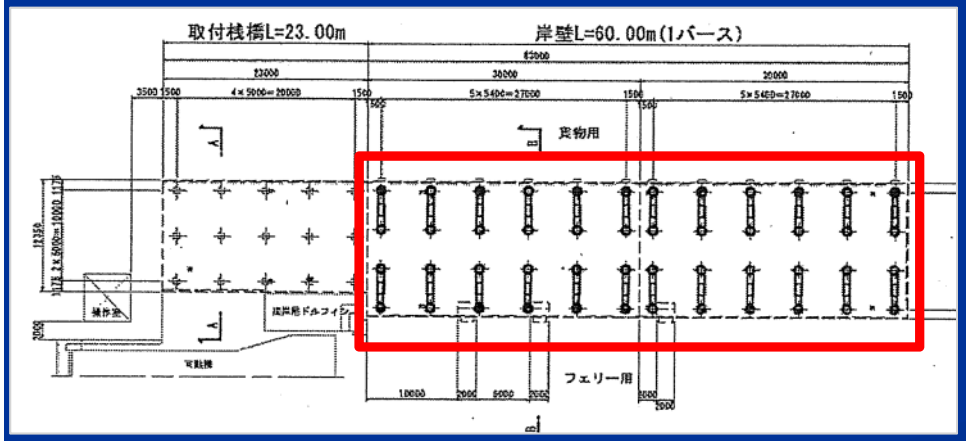
工事名：西ふ頭観光さん橋外災害復旧工事
発注者：宮城県仙台塩釜港湾事務所

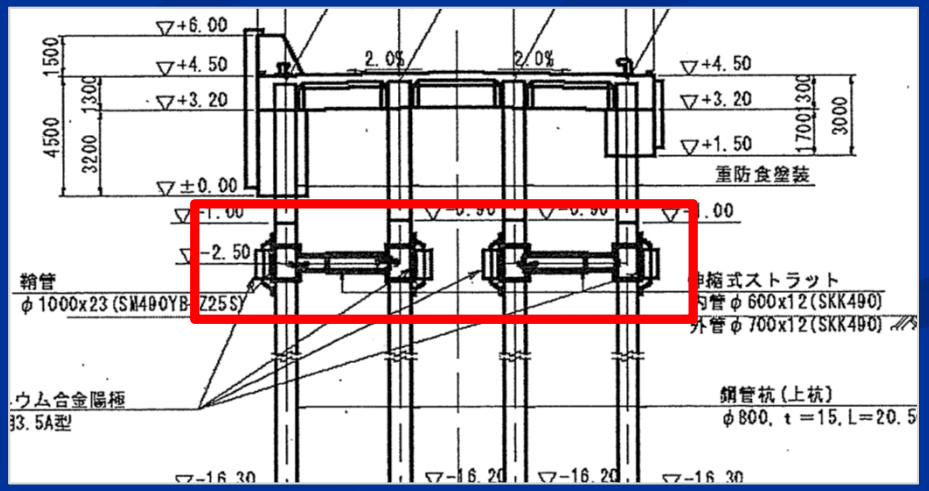
施工事例紹介　－松山市中島港　①－

工事名：中局第2号の1　(地)中島港　港湾局部改良工事
　　中局第2号の2　(地)中島港　港湾局部改良工事
　　中局第3号の3他　(地)中島港　港湾局部改良工事
　　中局第5号の1　(地)中島港　港湾局部改良工事
発注者：愛媛県中予地方局建設部

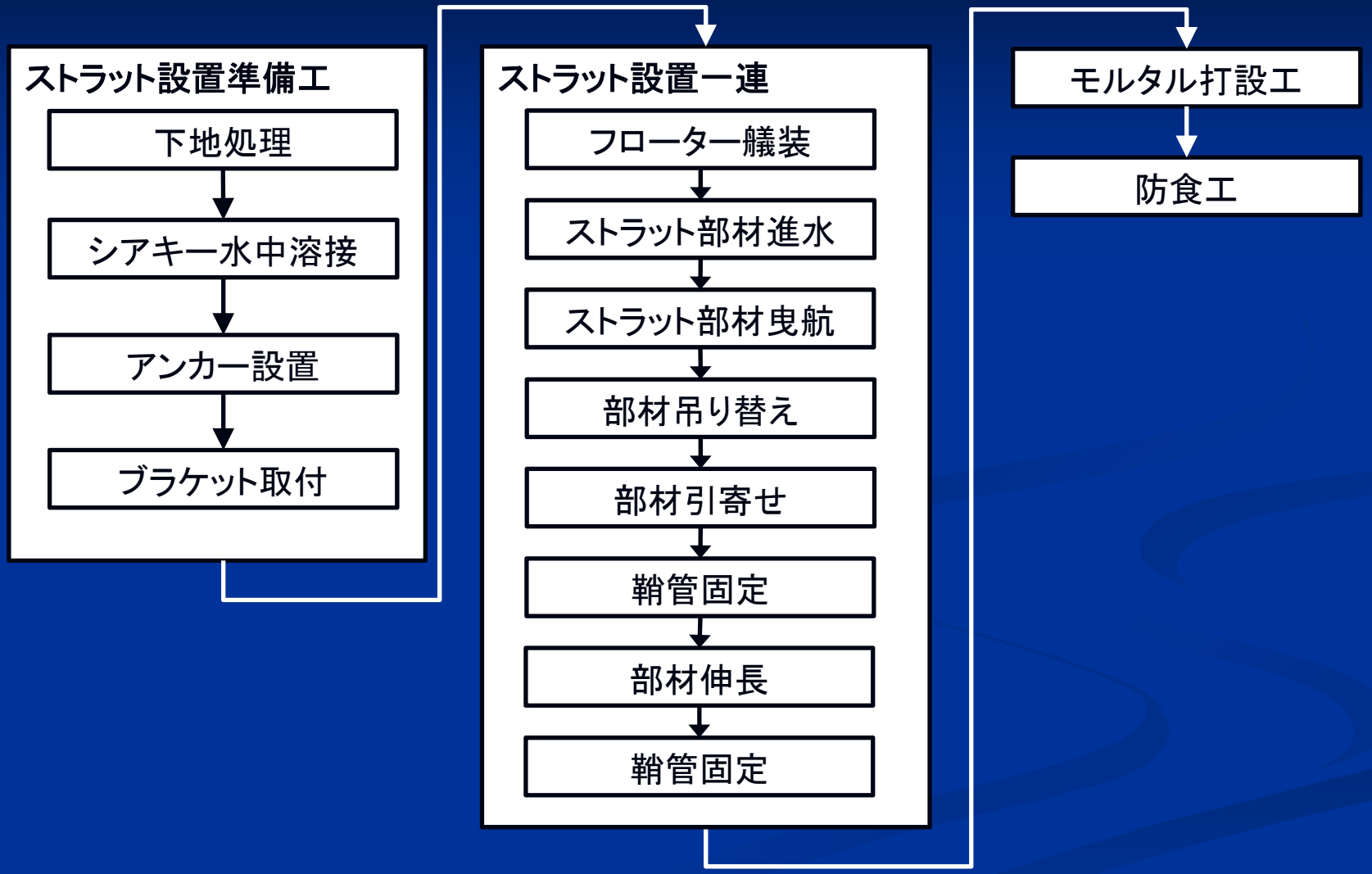
愛媛県松山市中島大浦

施工事例紹介　－松山市中島港　②－



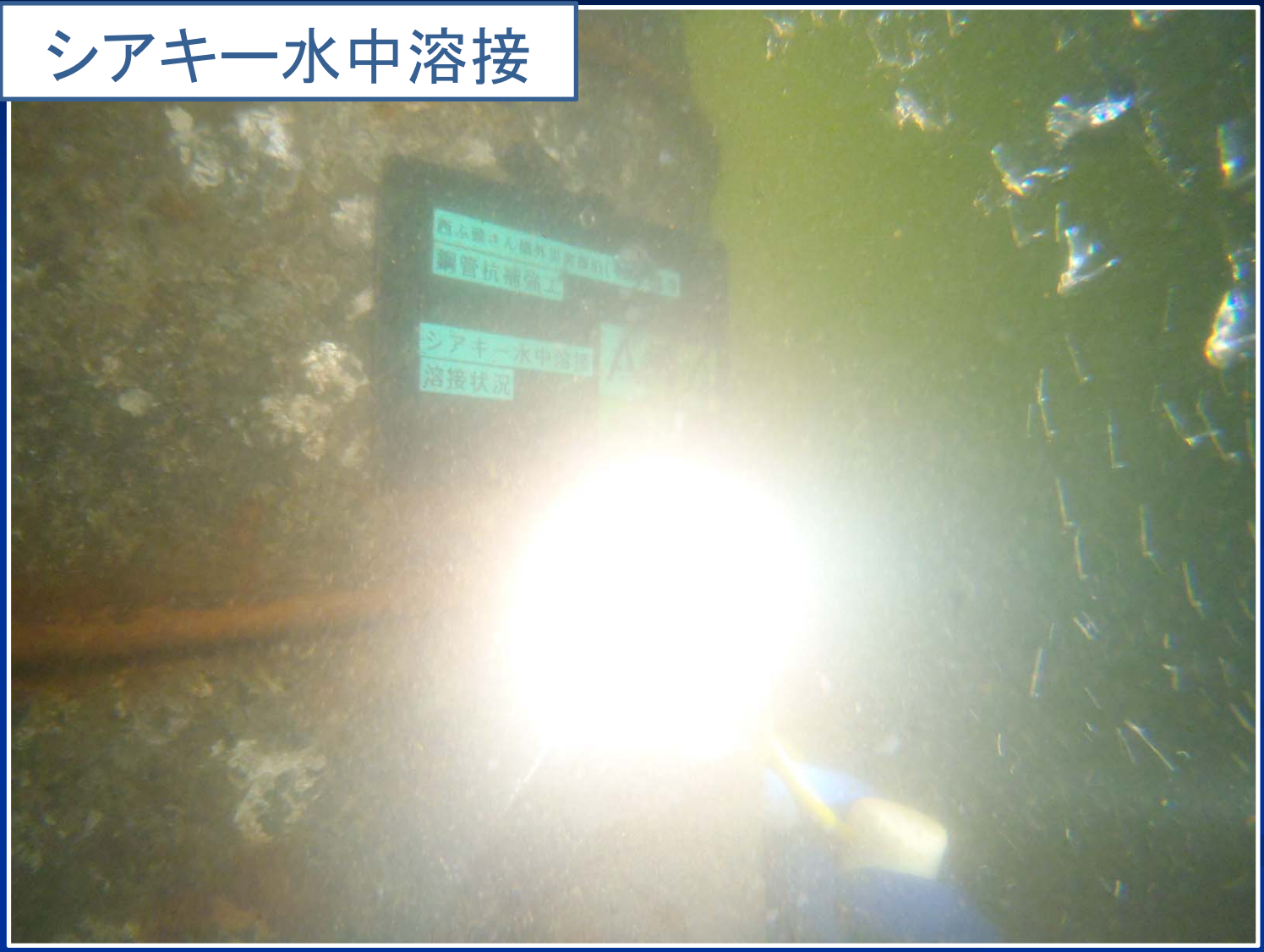


施工手順


ストラット設置準備工
下地処理
シアキー水中溶接
アンカー設置
ブラケット取付
ストラット設置一連
フローター艤装
ストラット部材進水
ストラット部材曳航
部材吊り替え
部材引寄せ
鞘管固定
部材伸長
鞘管固定
モルタル打設工
防食工

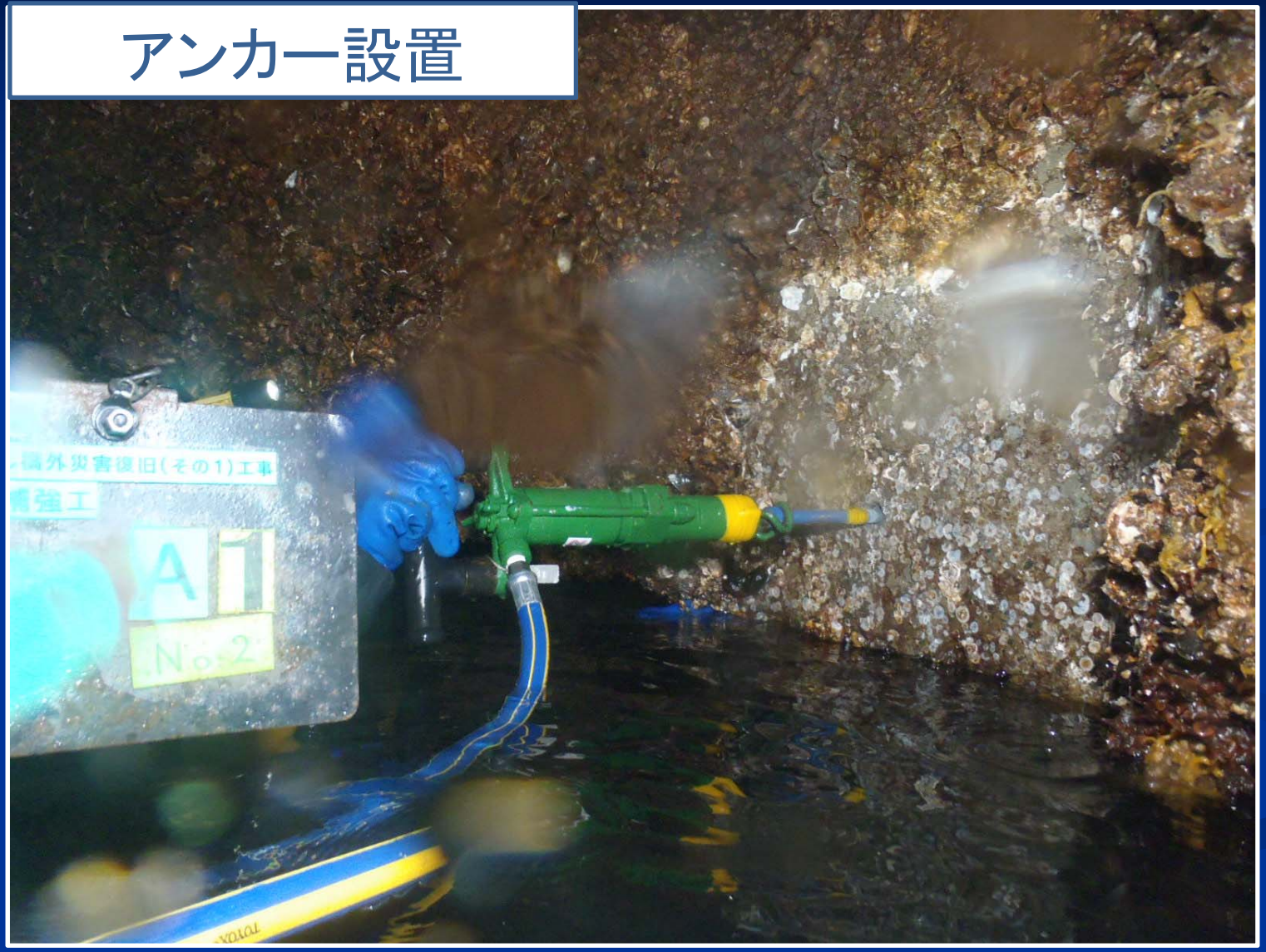
施工手順

シアキー水中溶接



施工手順

アンカー設置



施工手順

部材搬入

施工手順

ストラット部材進水

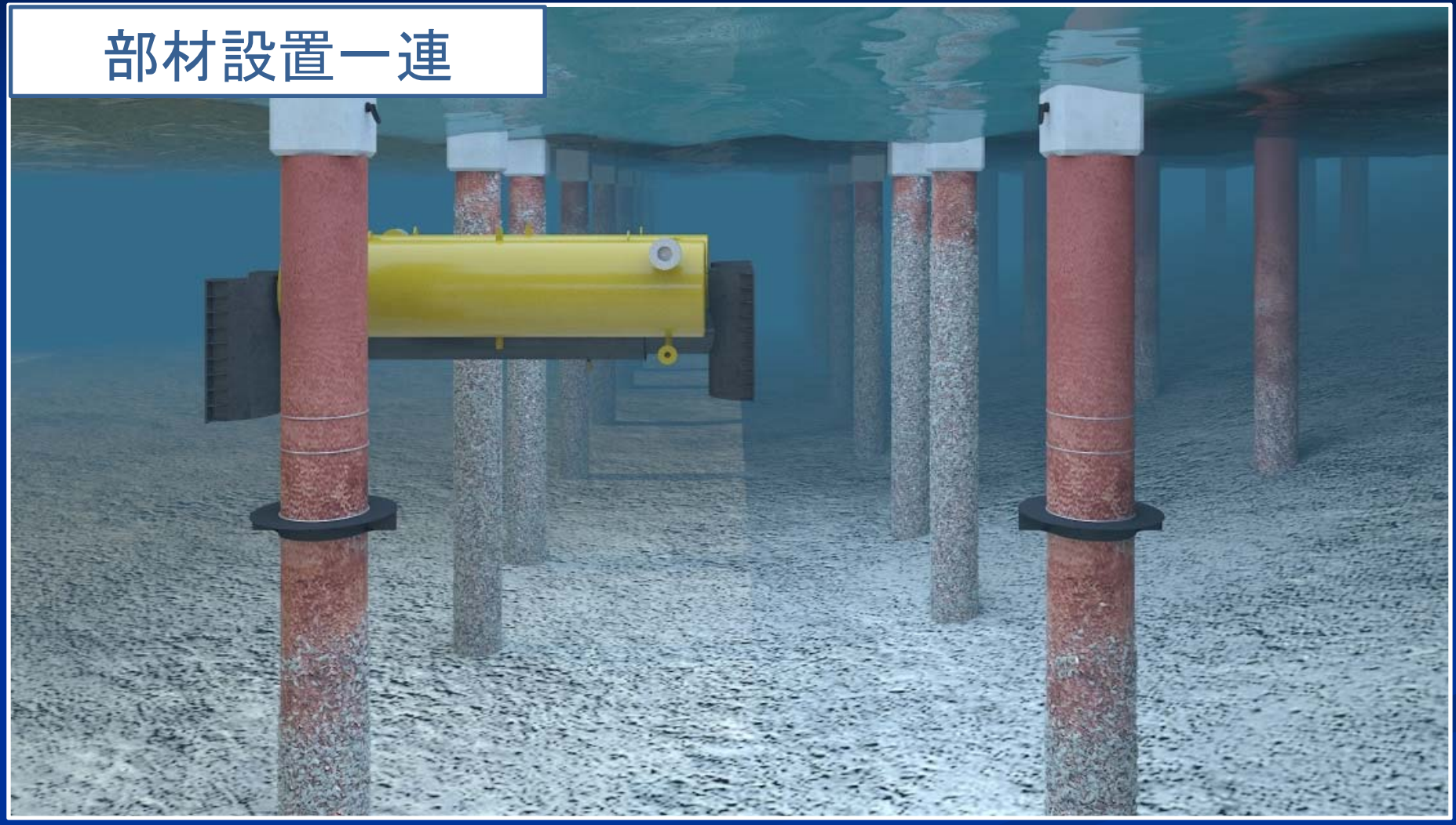
施工手順

ストラット部材進水

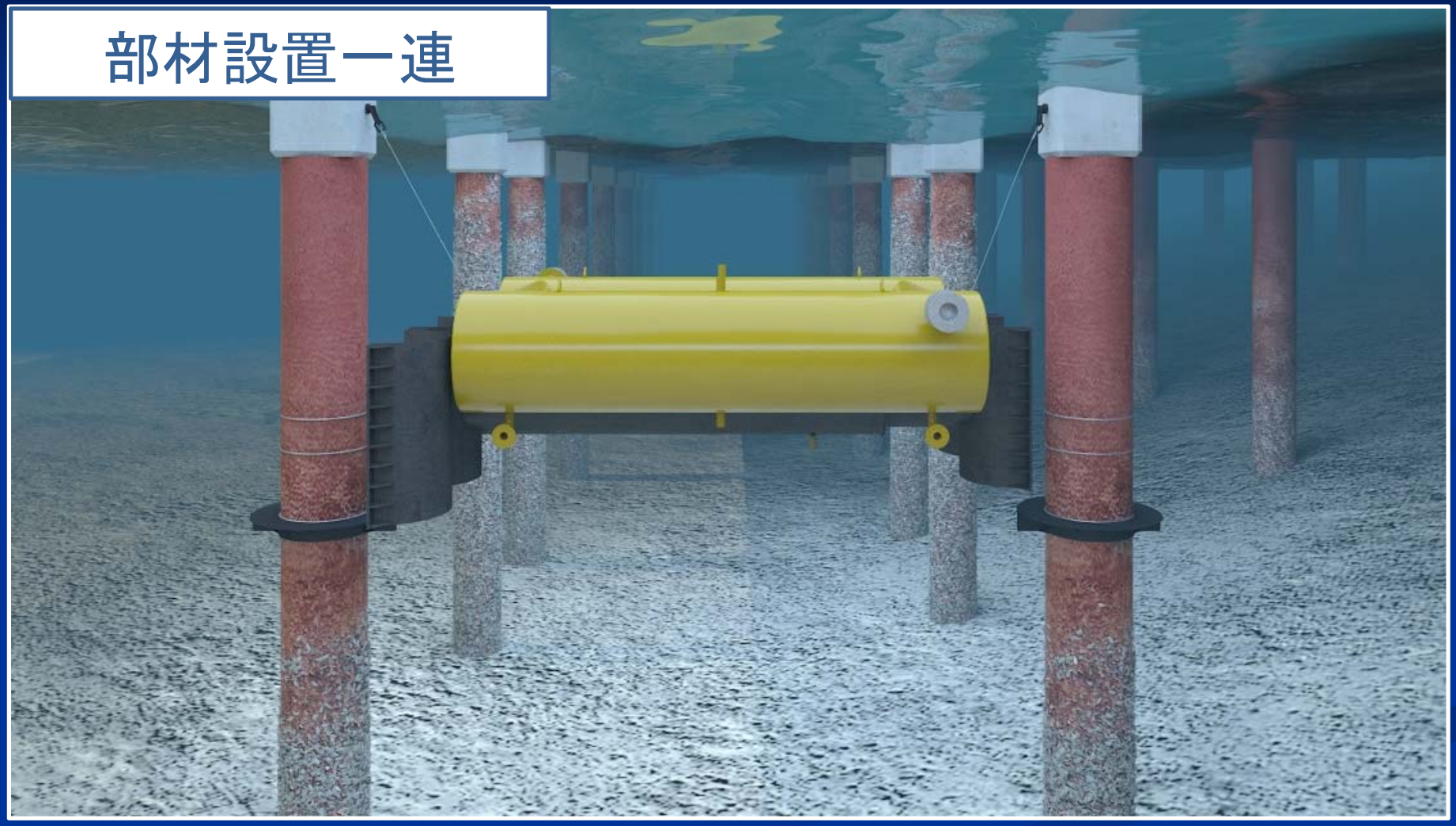
施工手順

ストラット部材進水

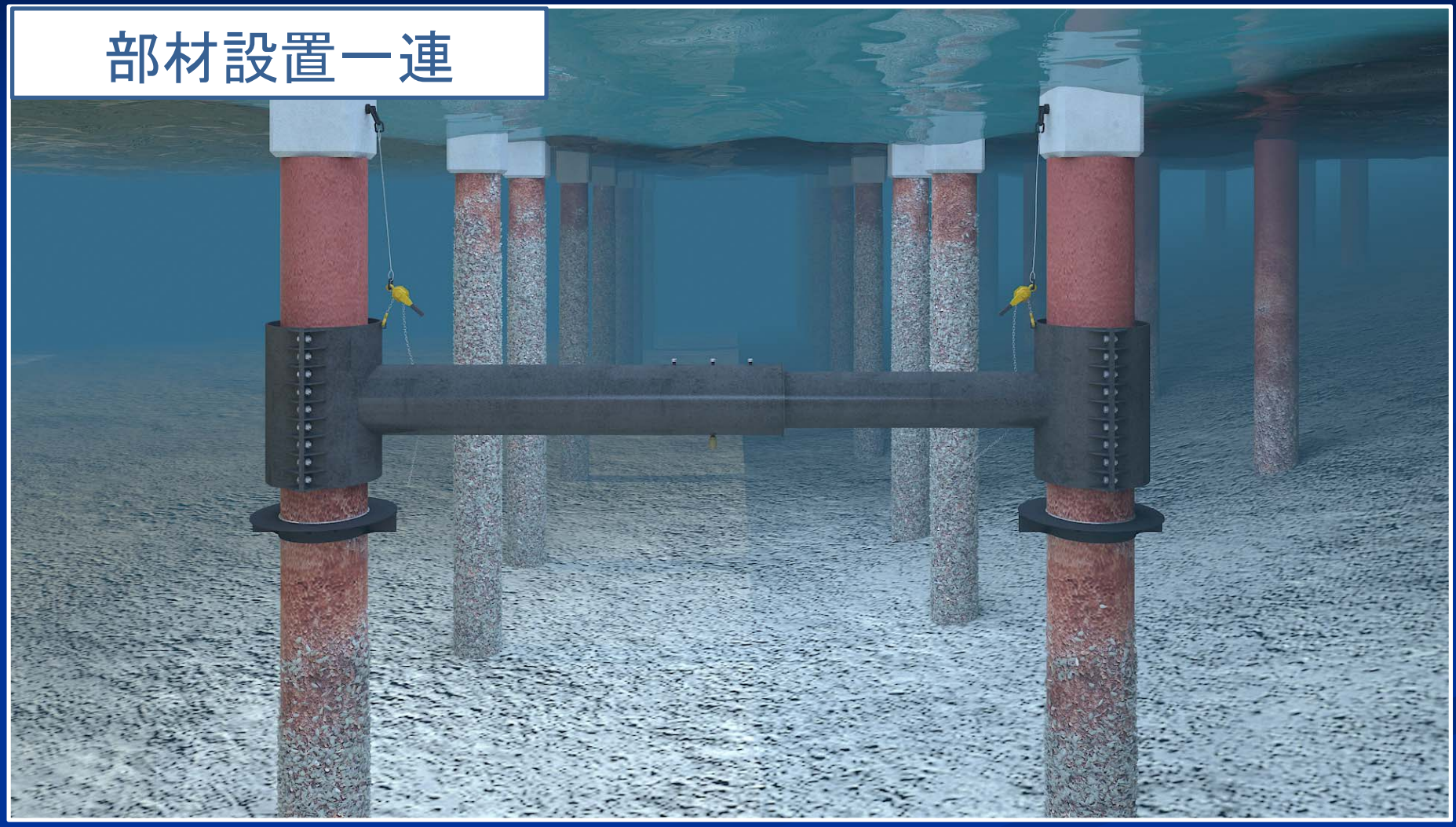
施工手順



施工手順



施工手順

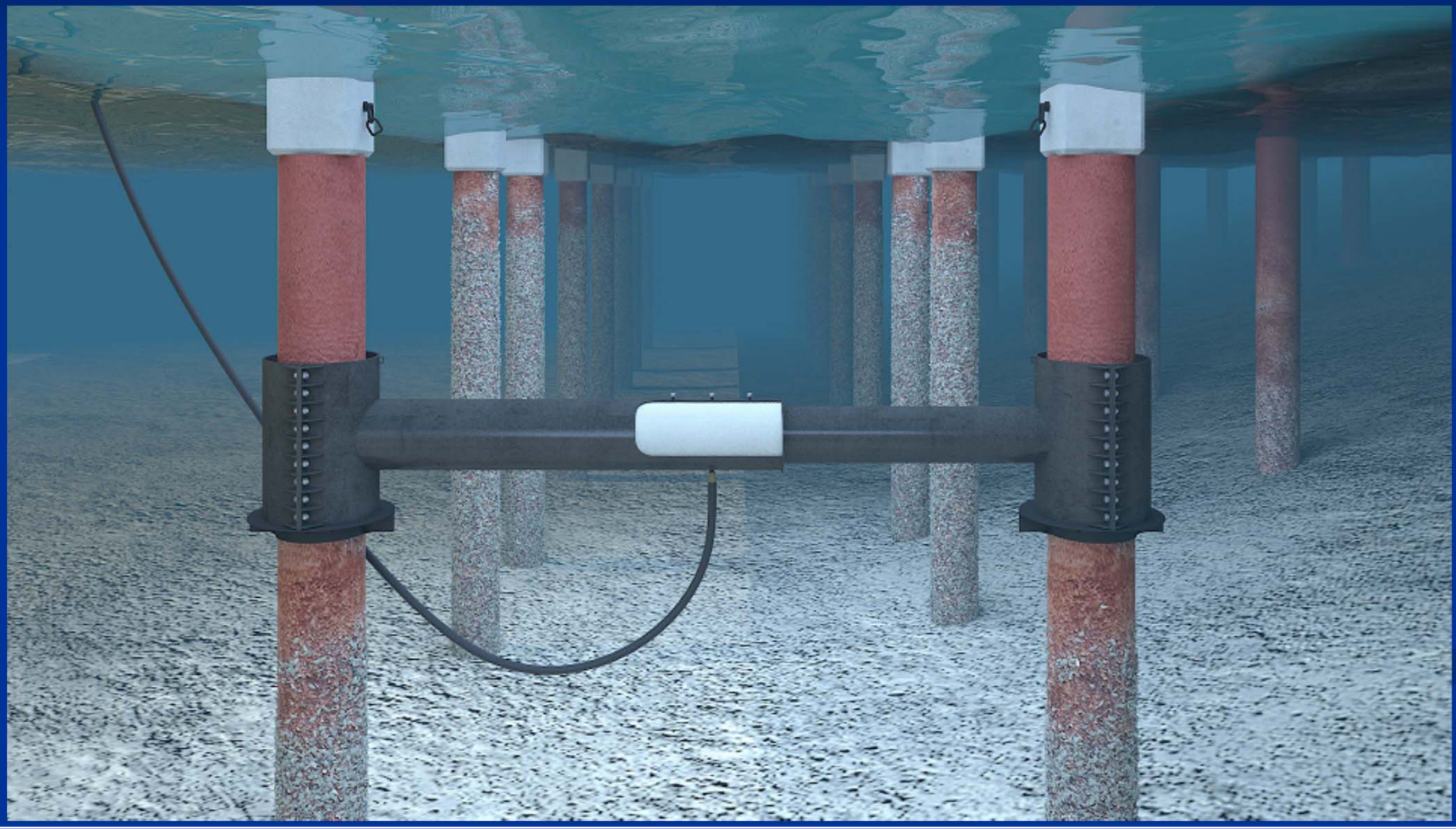


施工手順

モルタル現場練り

施工手順

モルタル打設（ラップ部）

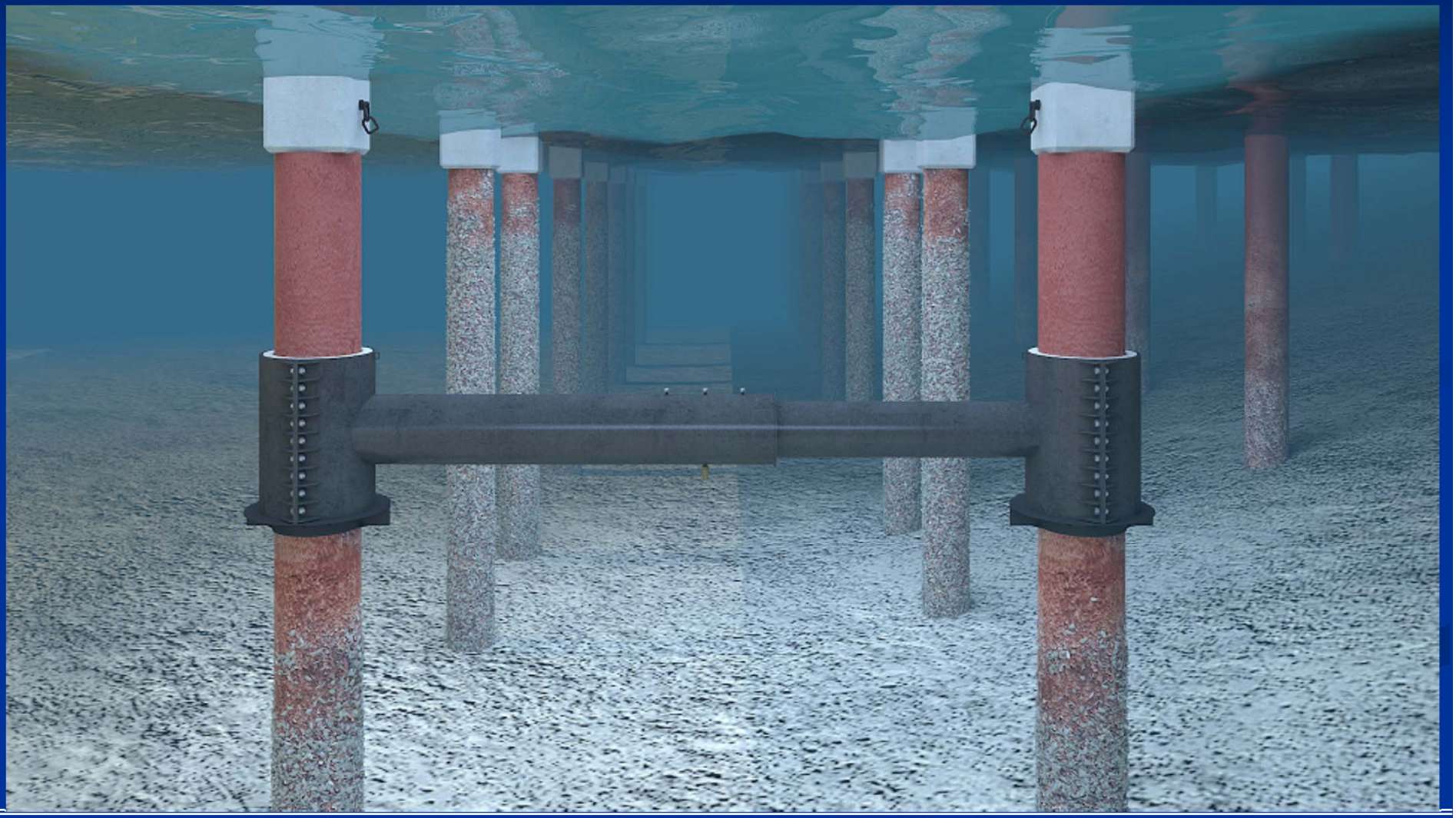


施工手順

モルタル打設（鞘管部）

施工手順

部材設置完了



今後の展開

耐震補強・延命化工事に求められるニーズ

- 桟橋の供用を止めずに施工
- 短期間で施工（工程短縮）
- 安価に施工

⇒ Re-Pier工法により
解決できることを施工で確認

今後の展開

- 施工方法のブラッシュアップ
- 部材製作コストの縮減

おわりに

「Re-Pier工法」とは

*格納式*のストラット部材を使用して、
供用中の*桟橋*を*補修*・*補強*し、
耐震化、延命化、増深化など、
桟橋が新たな使命とともに*生まれ変わり*かつ
国土の*強靭化*に寄与する工法

Pier： 桟橋
Retractable：格納式　*Repair*：補修
Reinforcement：補強　*Reborn*：生まれ変わる
Resilience：強靭化

おわりに

第19回国土技術開発賞　優秀賞

表彰状

国土技術開発賞
優秀賞
供用中の橋梁を効率的に耐震補強する工法

あおみ建設株式会社　殿

貴社の開発された技術は第十九回国土技術開発賞の選考において優れていると認められましたのでここに表彰します

平成二十九年七月二十七日

国土交通大臣　石井啓一

- 特　許　4864774　水域構造物の補強工法
- 特　許　6216340　フロータ及び水域構造物補強工法
- 特　許　6360725　２重管用シール材