

第5回民間技術交流会

ジャケット式栈橋改修工法

平成23年7月12日



日鉄トピーブリッジ株式会社

1. 杭式栈橋の劣化

建設後30年を越える杭式栈橋では、RC上部工の劣化や鋼管杭の腐食が問題になるケースが多い。



2. 栈橋の劣化診断

1) 上部工の劣化調査

コンクリートの劣化調査は、調査員がボート等で栈橋下に入り梁・床版の割れ、膨れ、発錆について目視点検を行う。



2) 鋼管杭の腐食調査

- ・無塗装部 : 超音波板厚計により残存板厚を計測
- ・重防食被覆部 : 外観調査により膨れ、ピンホールからの発錆を検出



超音波板厚計

3) 改修方法

- 上部工の劣化

軽度 → 断面修復

中度 → 床版打替

重度 → 撤去改修 → ジャケット工法

- 鋼管杭腐食

防食被覆損傷 → エポキシ樹脂補修

板厚不足 → 増杭

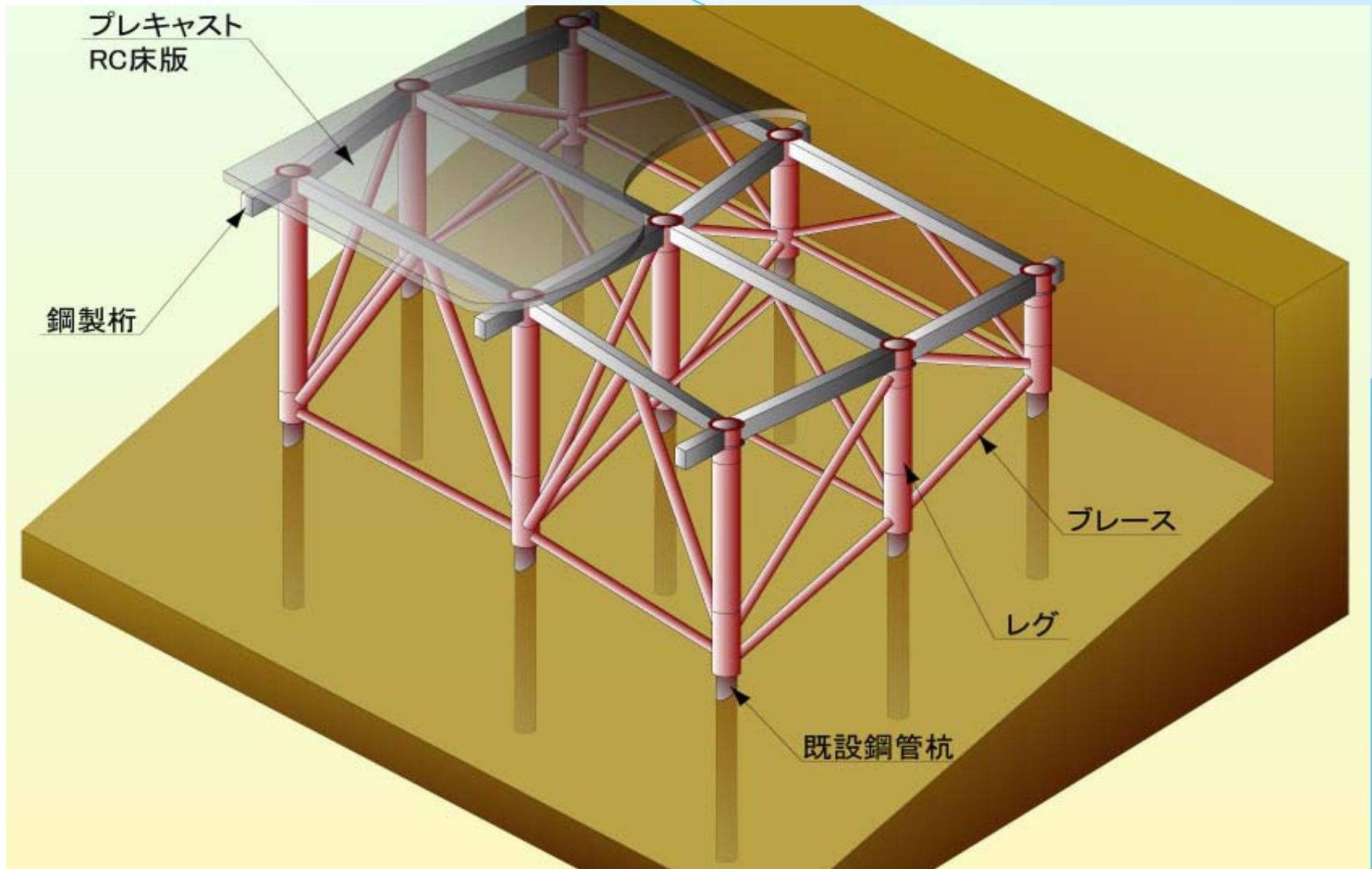
→ 鞘管 → ジャケット工法

3. 棧橋改修工事の問題点

- 1) 岸壁の供用停止期間を最小限に。
- 2) 作業船の隣接バースへの影響を回避。
- 3) RC梁の型枠が水面付近になり施工性悪化。
- 4) 設計震度の増加による既設杭耐力不足。
- 5) 船舶大型化、棧橋の前出し・増深 の需要増加。

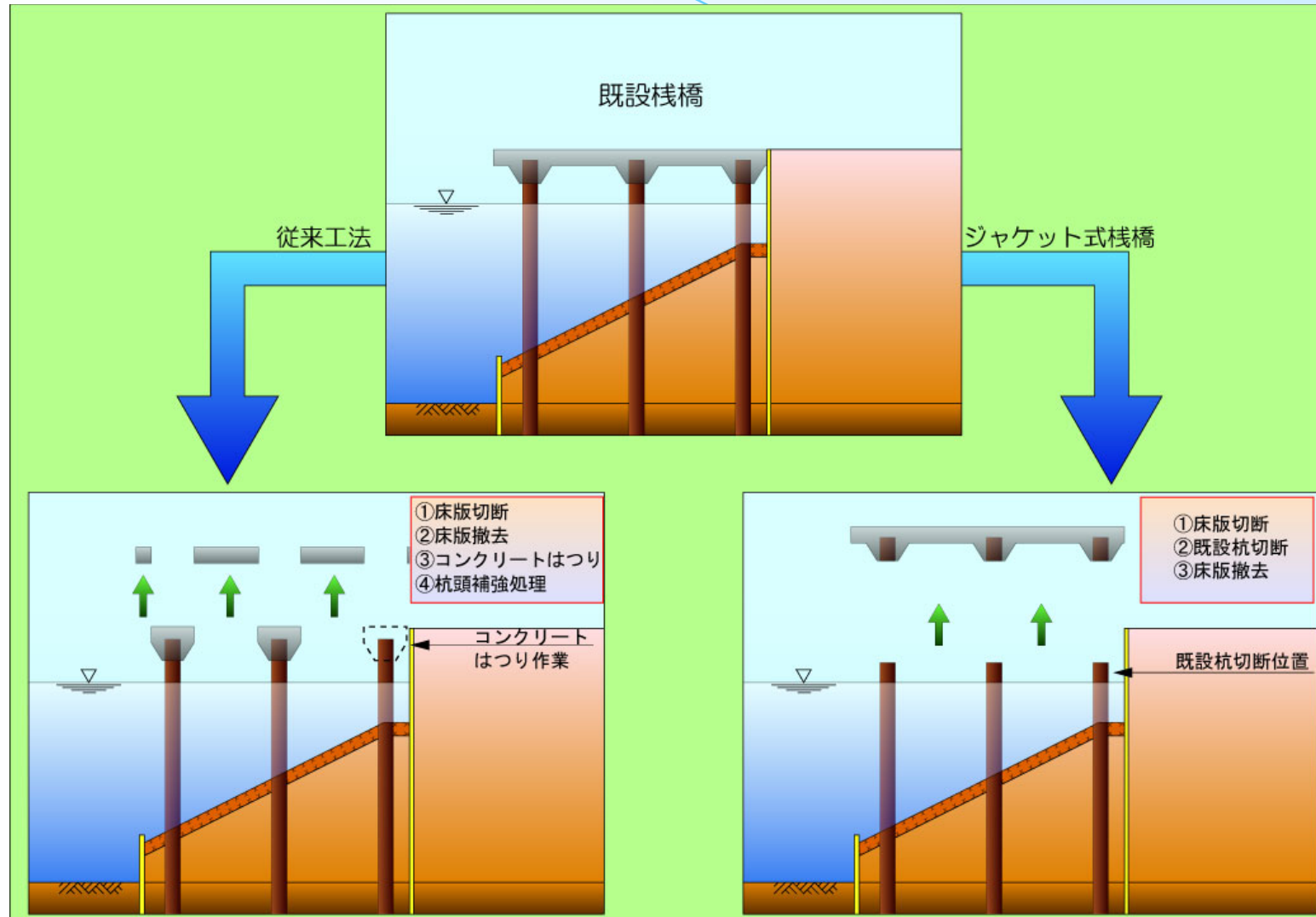
4. ジャケット式改修工法

1) 構造概要



2) 上部工撤去方法

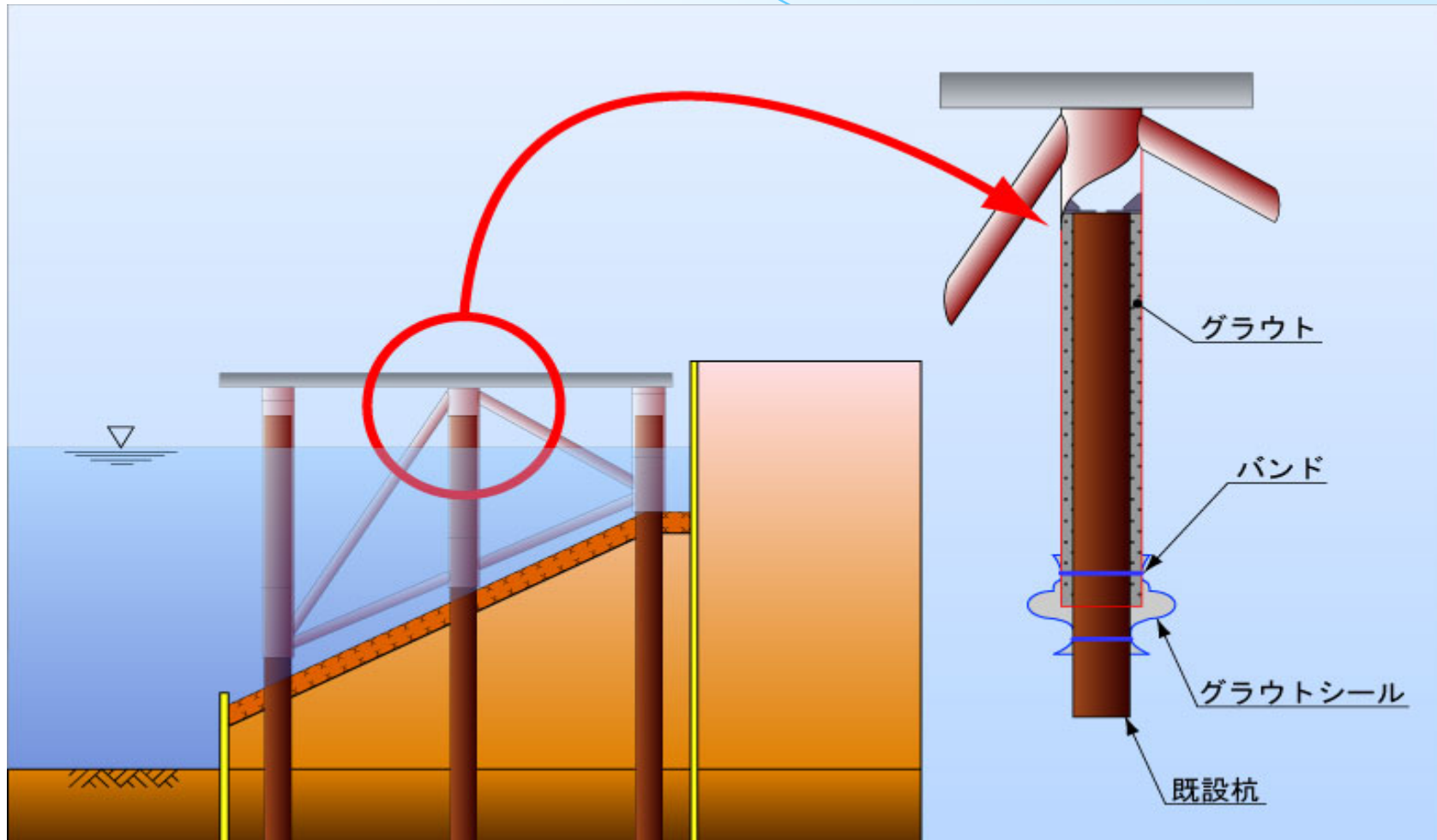
ジャケット式栈橋は、既設杭の杭頭を鞘管で補強するため、既設床版の下端で杭頭切断して上部工を撤去する事ができ、撤去期間が短縮できる。



切断位置の比較図

3) 既設鋼管杭の補強

腐食した既設鋼管杭は、必要な範囲に鞘管を設置して補強する。防食被覆は鞘管に施工し、既設杭と鞘管は、間隙にグラウトを注入して一体化する。



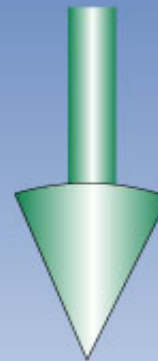
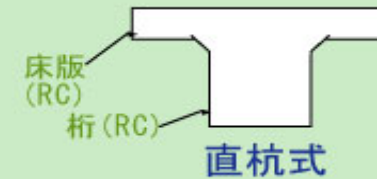
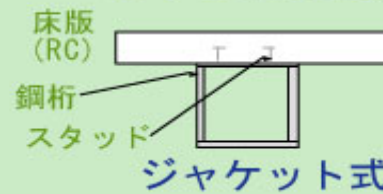
鞘管補強の概念図

8) 直杭式とジャケット式の違い

特徴

軽い上部工

上部工の桁は、鋼製桁であるため、直杭式よりも上部工重量が軽くなります。



効果

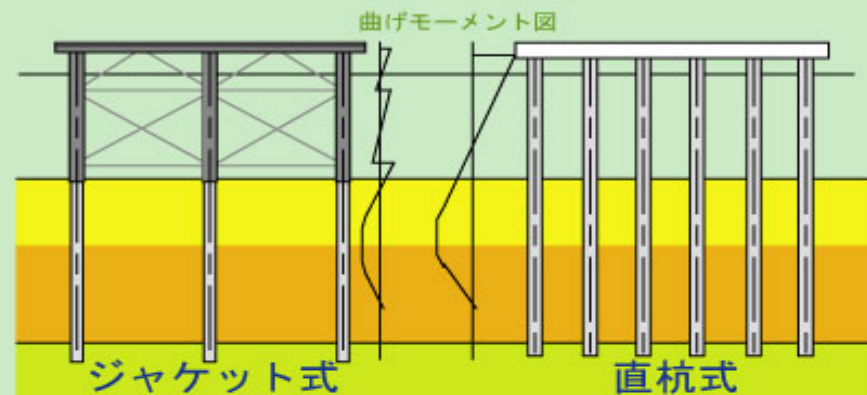
耐震強化施設

ジャケット式は、直杭式ほど上部工の慣性力が支配的にならず、震度が増加しても、顕著に工費は増加しないため、耐震強化施設で経済性を発揮します。

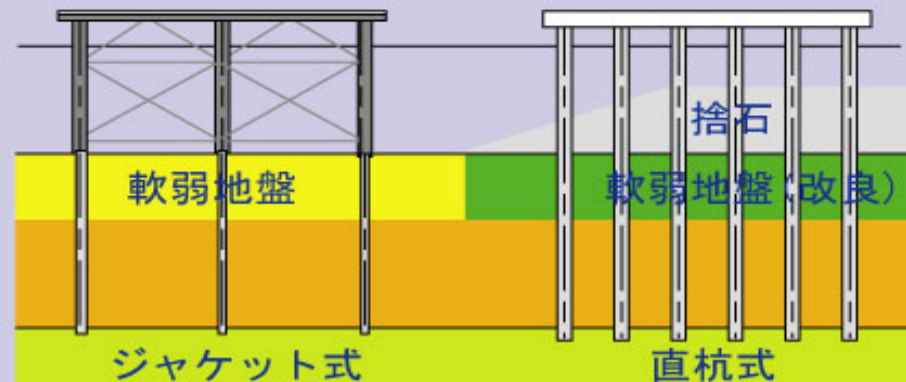
特徴

高い水平剛性

水平剛性の大きい鋼管トラス構造のため、ラーメン構造の直杭式栈橋と比較して、水平荷重作用時の発生曲げモーメントや水平変位が小さくなります。



ジャケット式は、高い水平剛性を有しているため、大水深や軟弱地盤の厚い条件でも、地盤改良、捨石の費用を軽減、または不要とすることが出来ます。



効果

大水深
厚い軟弱地盤層

7) 耐震性能

- 設計震度の増大

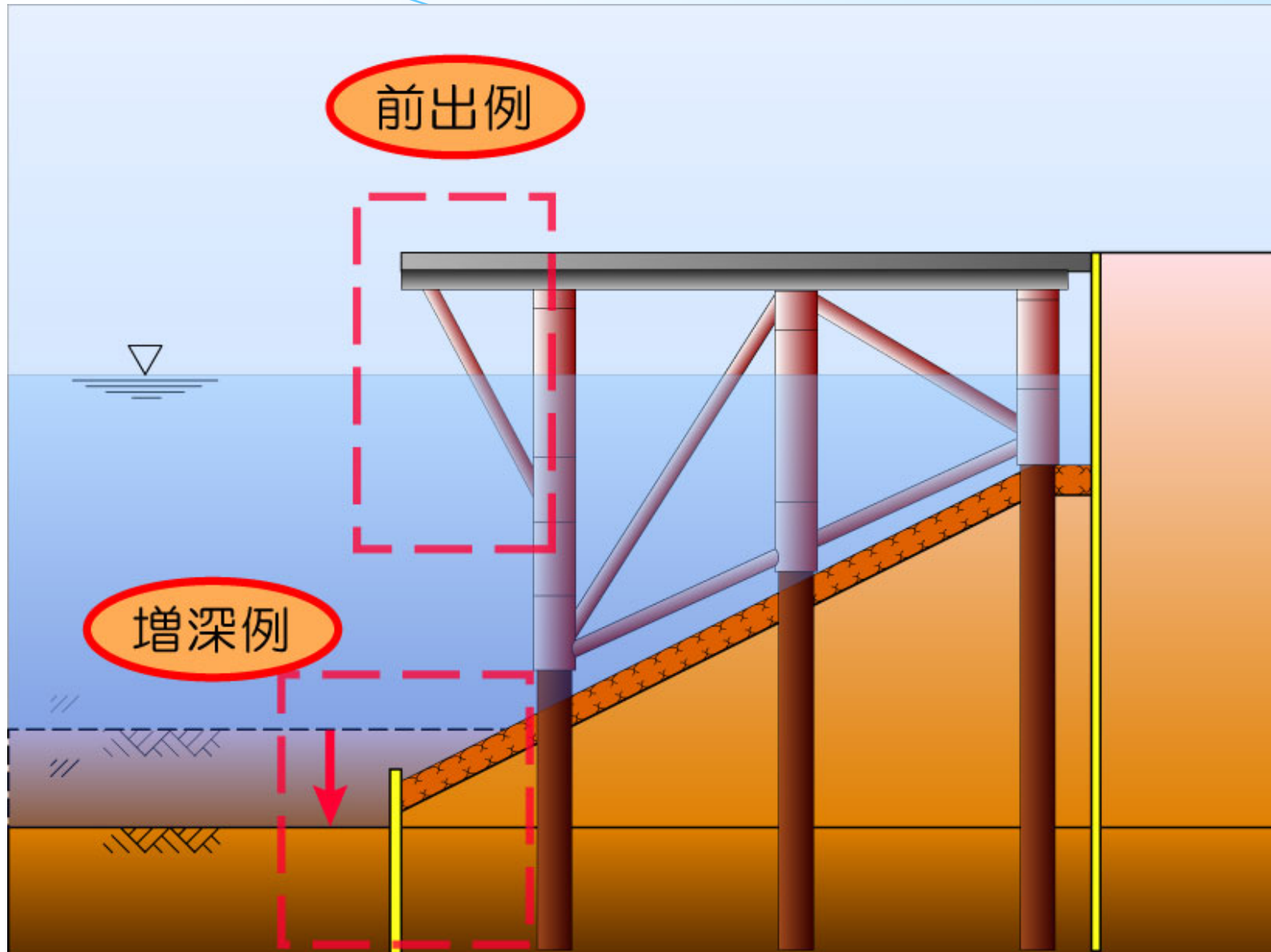
鋼管杭の断面が不足。

→ 補強必要 → 鞘管

- 耐震化への対応

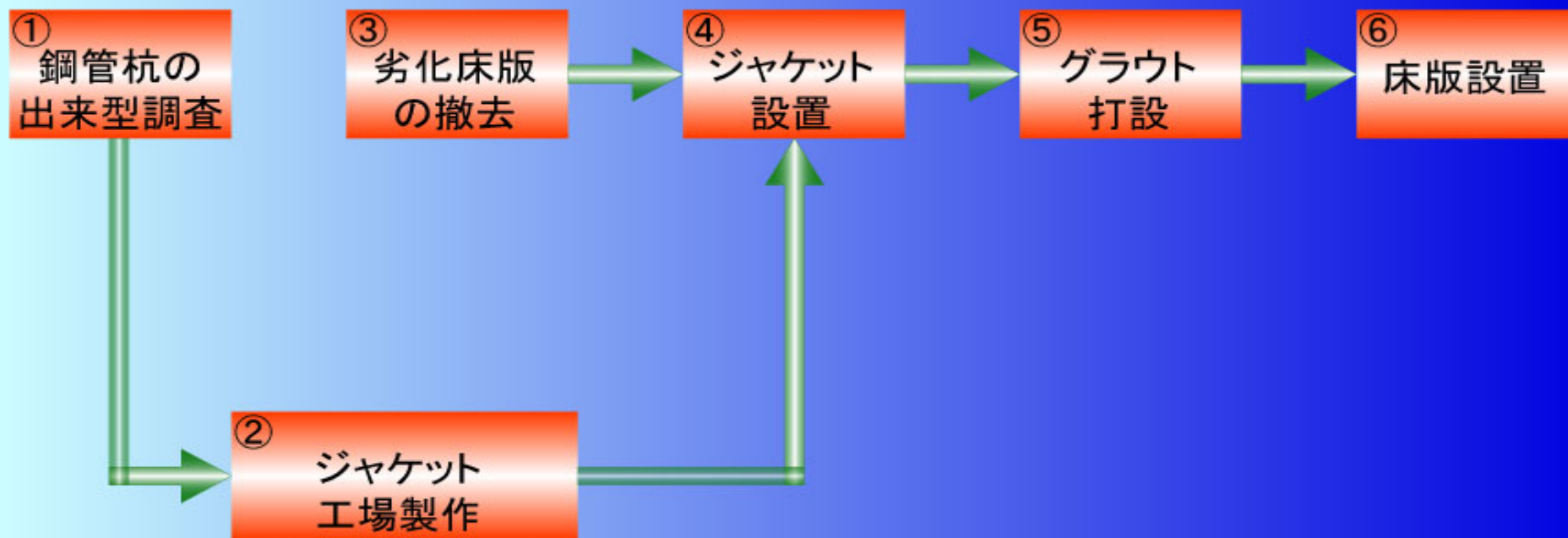
→ 上部工の軽量化（鋼桁＋RC床版）
下部工の高剛性化（トラスの追加）
→ 耐震性能に優れる。

9) 船舶大型化への対応



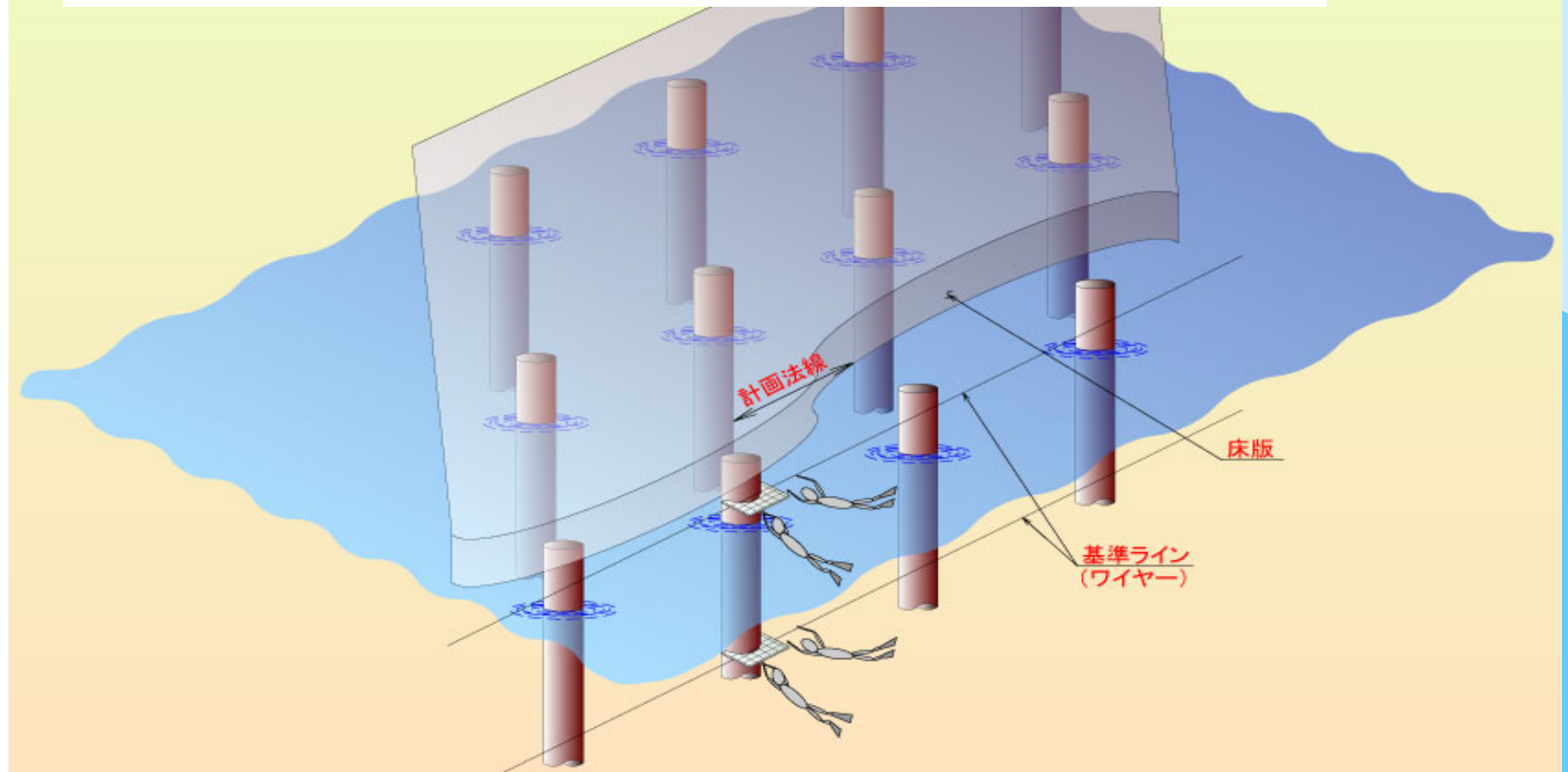
前出例、増深例の図

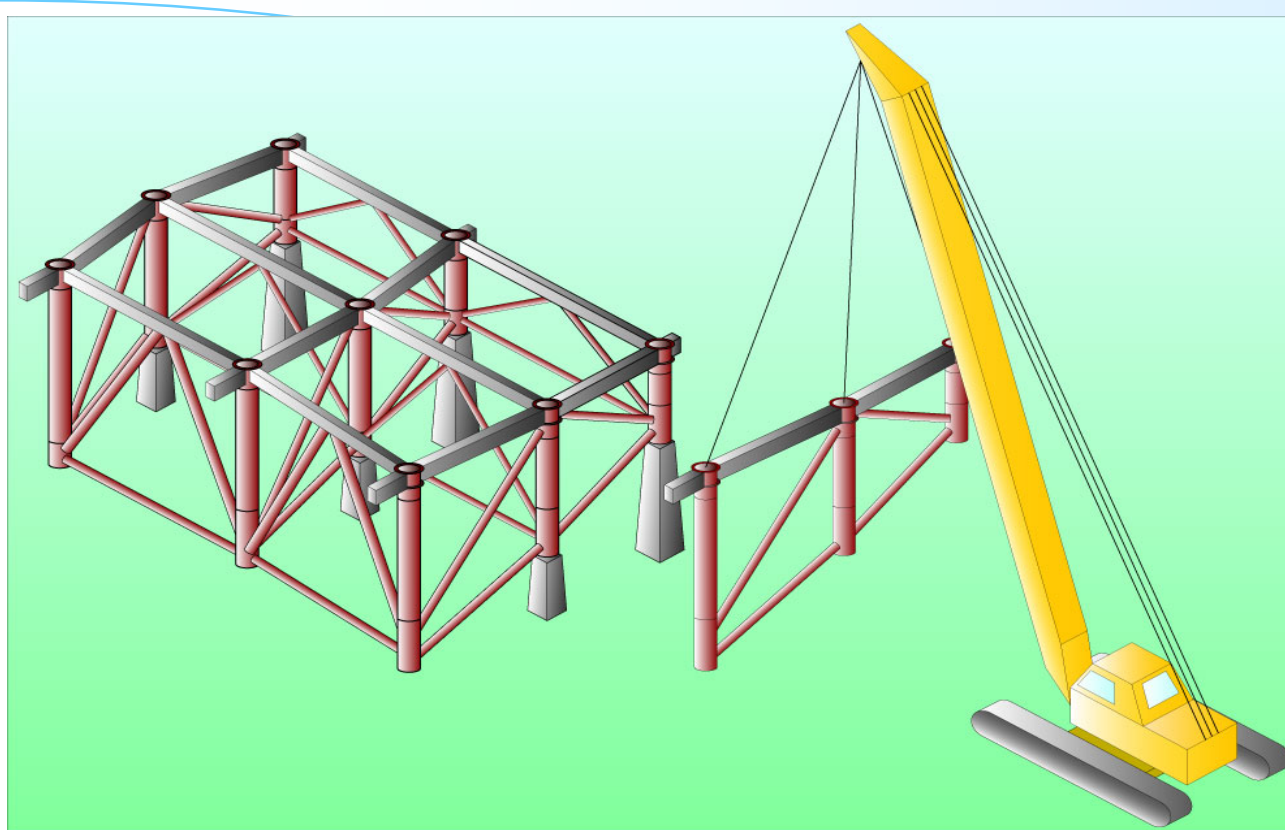
5) 施工フロー



①鋼管杭の出来型調査

ダイバーにて既設杭の平面位置を海底面及び水面の2箇所測定することにより、杭の座標と傾斜角を求める。



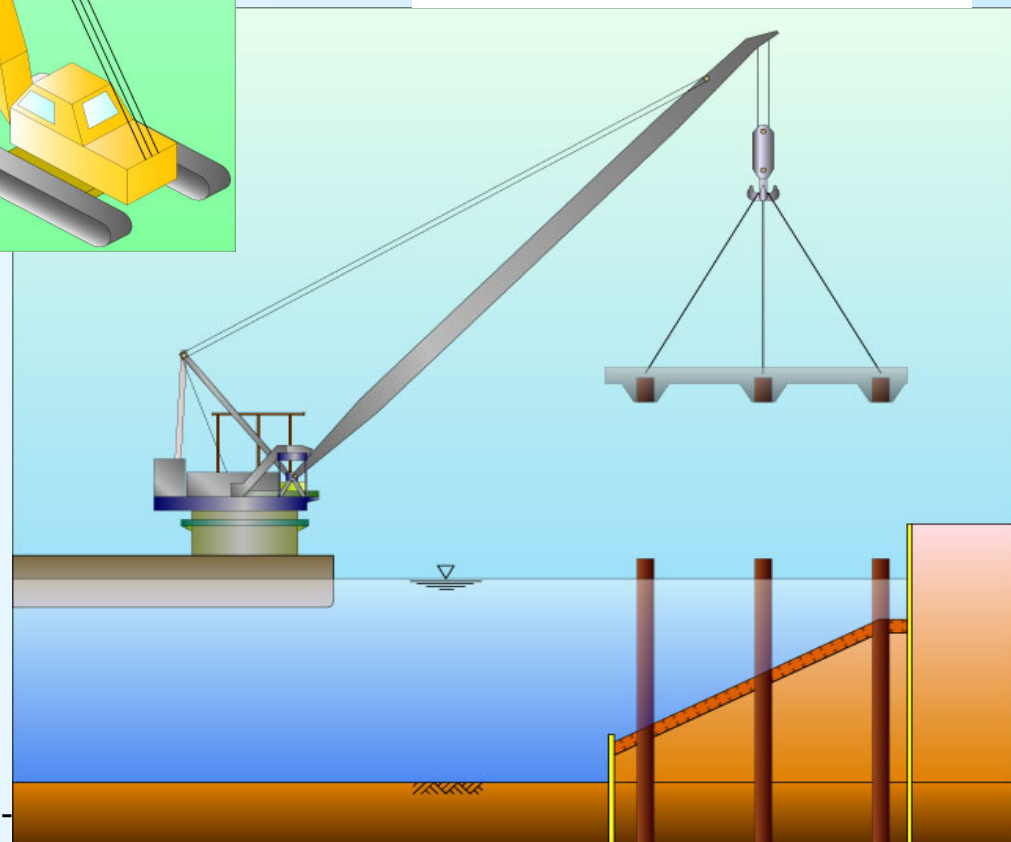


③劣化床版の撤去

既設杭を切断し、起重機船にて床版を撤去する。

②ジャケット工場製作

既設杭の出来型調査結果に基づき、
ジャケットを製作する。





既設床版の撤去

北九州港二島2号岸壁

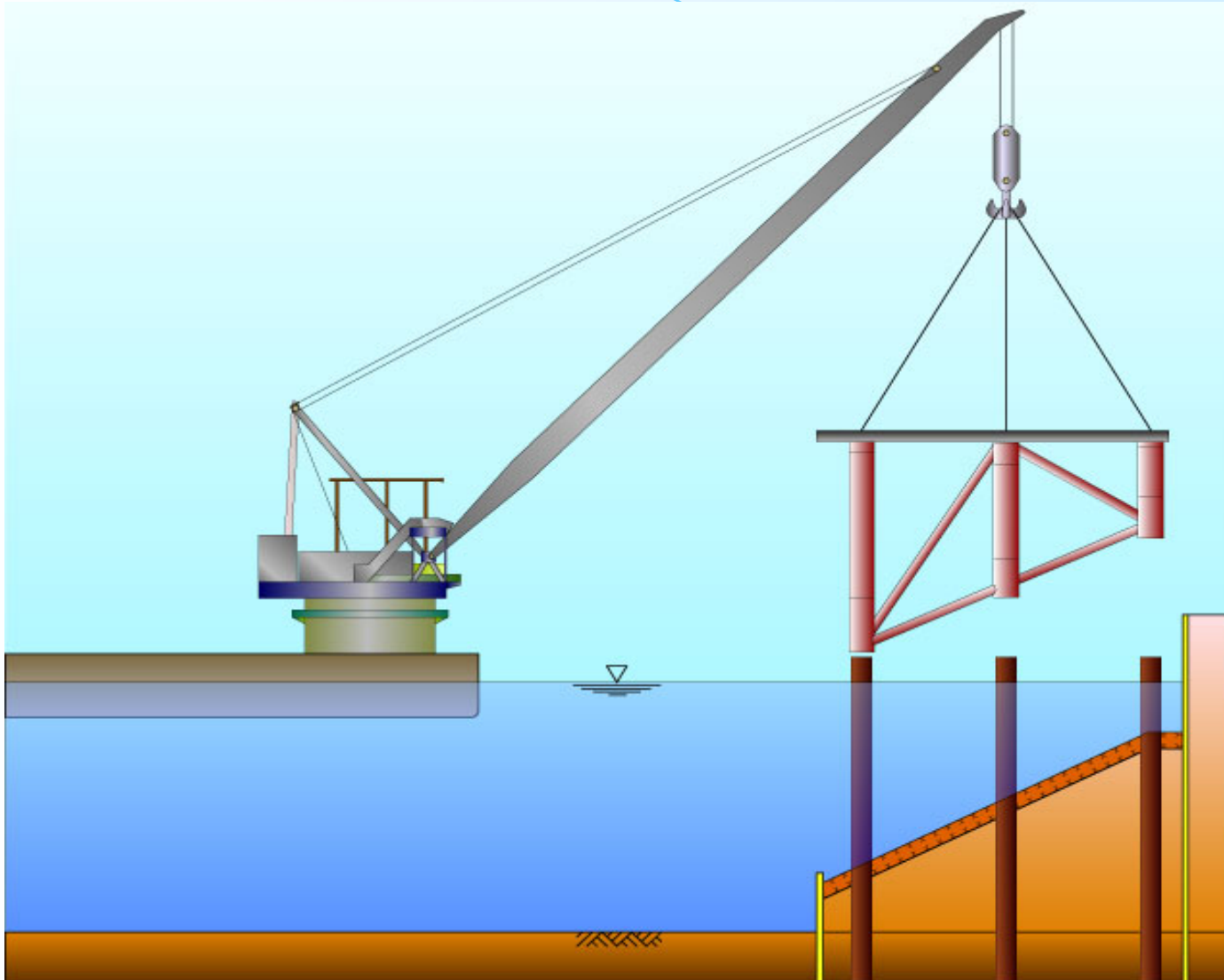




杭頭切斷

④ ジャケット設置

起重機船にてジャケットを既設杭に被せる。

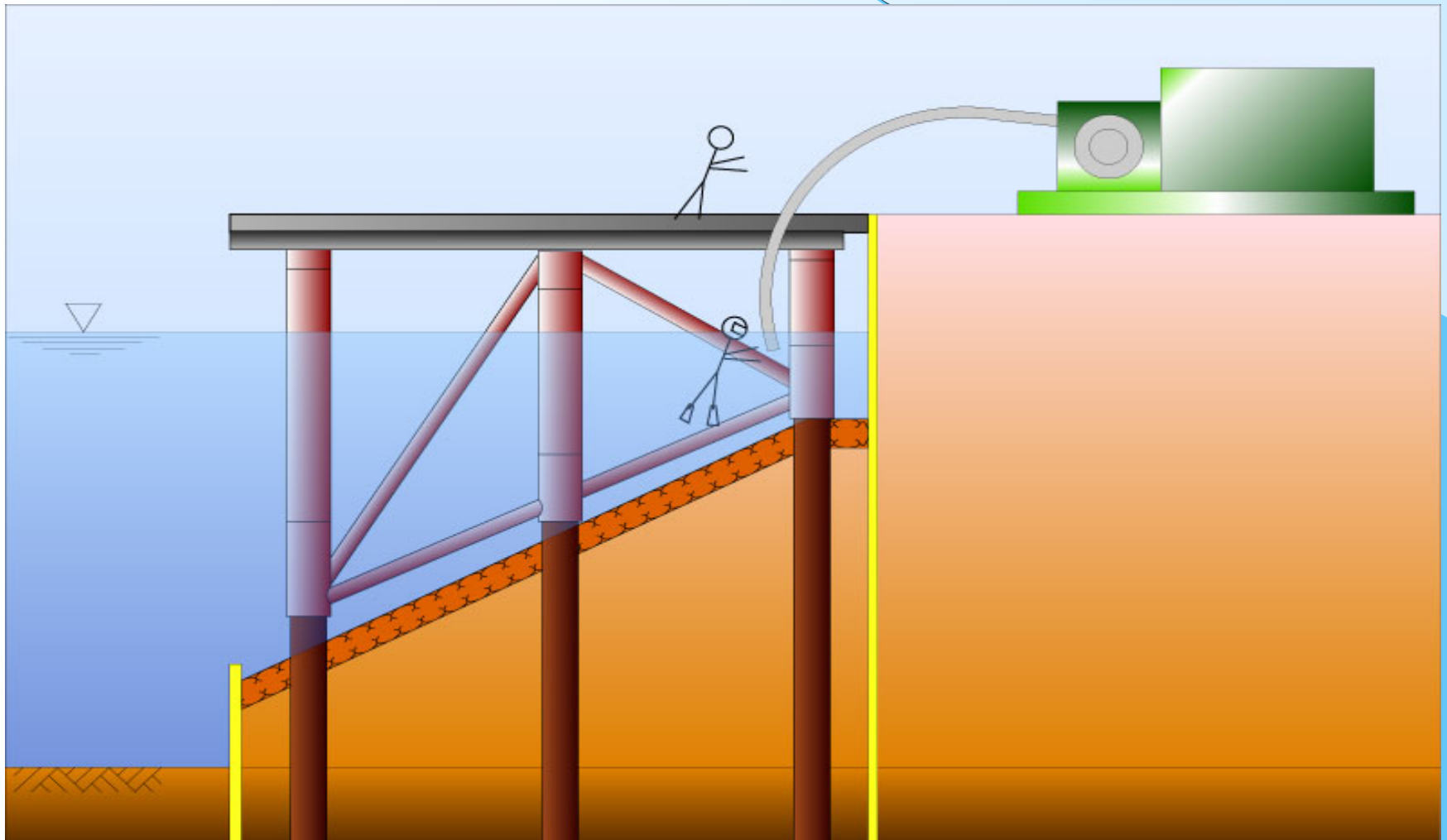




ジャケット据付

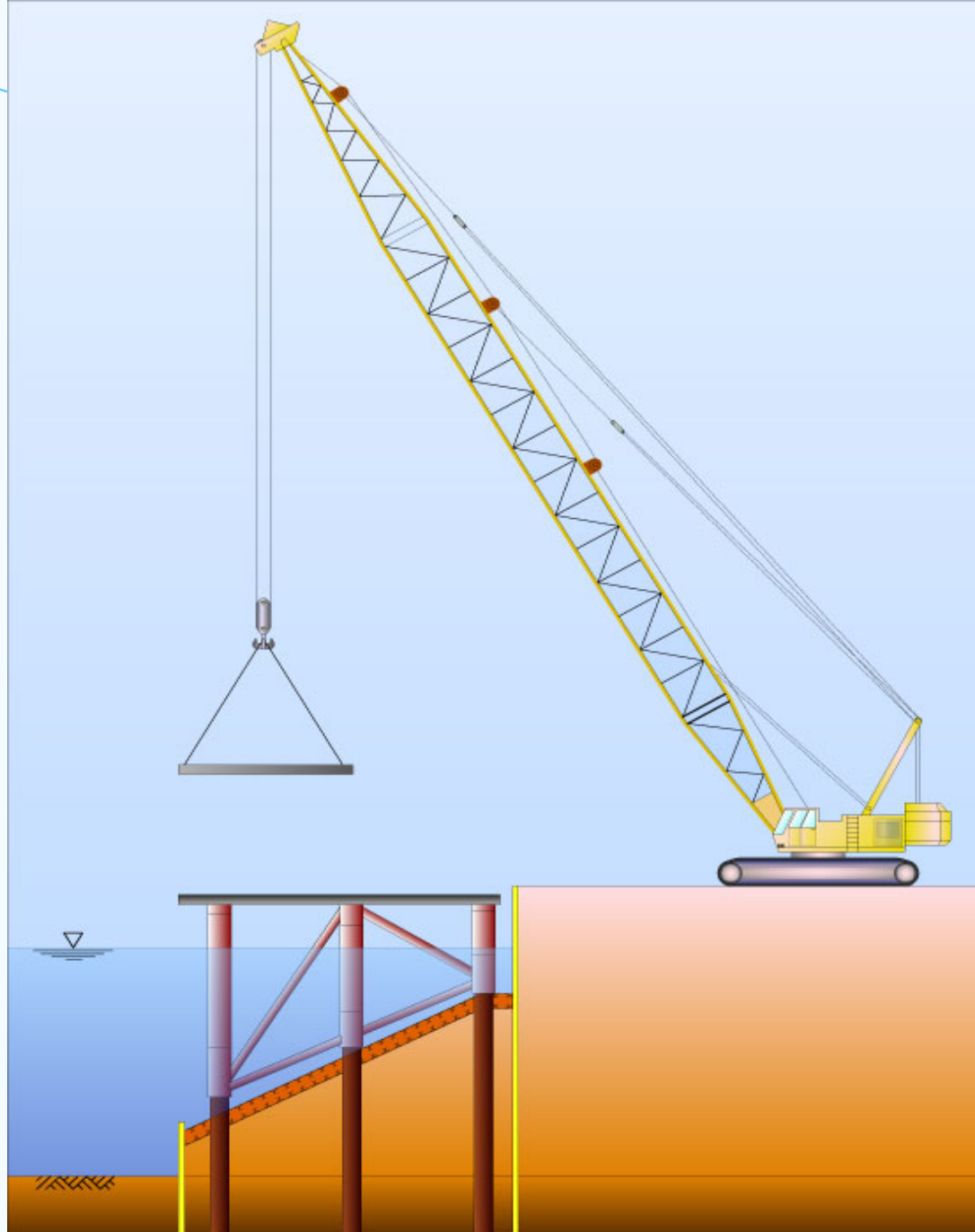
⑤ グラウト打設

既設杭とジャケットを結合するため、ダイバーによりジャケットと既設杭の間にグラウトを充填する。



⑥床版設置

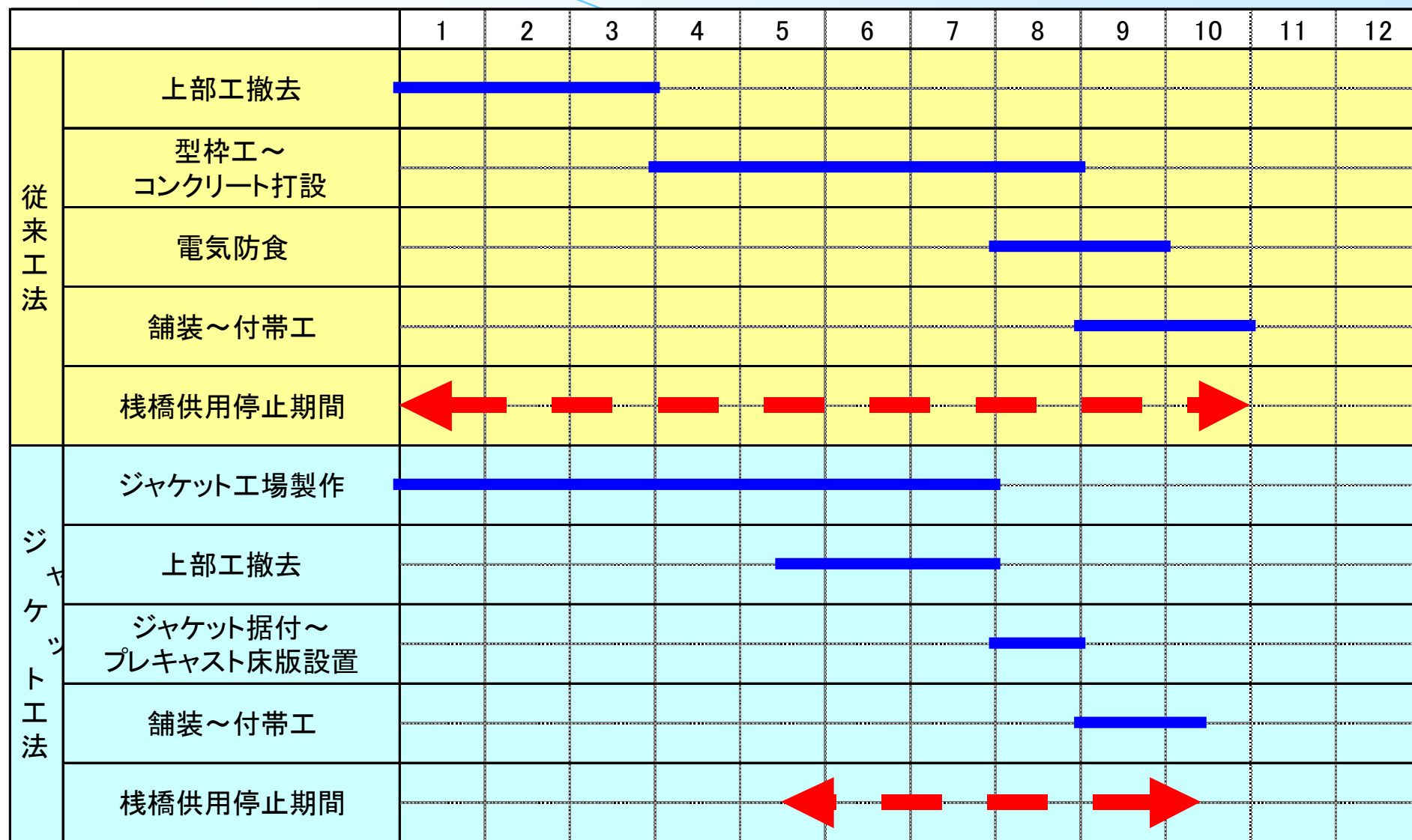
プレキャスト床版を設置する。





床版据付

6) 施工工期の比較



例) 1バース200m 水深10m 杭式棧橋上部工改修工程

5. ジャケット式改修工法の特徴

1) 短い供用停止期間

全体工程の7割が工場製作であるため、**現地工事が短い。**

2) 少ない隣接バースへの影響

大型起重機船の使用はジャケット据付時のみ。**海上施工期間が短く**
他の**船舶への影響**が最小限に押さえられます。

3) 優れた施工性

ジャケットには**鋼製桁**を工場取付、床版は**プレキャストRC版**のため、
現地水面付近での**型枠作業が皆無。**

4) 高い耐震性能

鋼製桁による軽量化により設計**震度増加**にも対処できます。
腐食した鋼管杭は**鞘管で補強・防食**します。

5) 広い適用範囲

水平剛性が高いため対象船舶の大型化による**接岸力の増加、**
水深の増加にも対応しやすい構造です。