

プレキャストコンクリート製残置型枠工法  
設計・施工ガイドライン

令和7年4月

一般社団法人 全日本漁港建設協会

漁港プレキャスト工法研究会

## 【目次】

1.	総則	1
1.1	プレキャストコンクリート製残置型枠工法	1
1.2	ガイドラインの目的	4
1.3	標準範囲	4
2.	構成材料	5
2.1	残置型枠	5
2.2	水中コンクリート	6
2.3	鉄筋	6
2.4	アンカー	7
2.5	セパレータ	7
2.6	漏えい防止シート	7
3.	設計	8
3.1	設計手順	12
3.2	作用・諸係数等	13
3.3	許容応力度	14
3.4	性能照査	16
4.	施工	21
4.1	施工手順	21
4.2	足場工	24
4.3	基面清掃工	24
4.4	基礎工	24
4.5	アンカー工	25
4.6	残置型枠設置工（セパレータ工）	26
4.7	漏えい防止シート工	27
4.8	側面型枠工	28
4.9	水中コンクリート工	28
4.10	上部工（参考）	30
5.	参考資料	31
5.1	ガイド材等の構造	31
5.2	セパレータ規格	31

### 研究会検討履歴

平成 27 年 10 月

設計・施工ガイドライン（案）作成・公表

令和 7 年 4 月

設計・施工ガイドライン改正・公表

【用語定義】

①腹付工	:	既存施設の性能の維持・改善または向上を目的に、所要の厚さのコンクリートを腹付けにより付加する工事。
②鋼製型枠	:	従来工法の型枠で、現場毎に施工者が鋼製材料を用いて整備し、コンクリート打設前に設置、コンクリート硬化後に撤去。
③残置型枠	:	本工法の型枠で、あらかじめ工場で製造された鉄筋コンクリート製品。施工後の撤去はせず残置する。
④基礎工	:	残置型枠設置のため、水底部の均し処理及び基礎を施工する。
⑤アンカー	:	既存施設と腹付工の一体性を確保する鋼製材料。一般に異形鉄筋を用いる。
⑥セパレータ	:	既存施設表面と型枠の相互の間隔を保持することを目的として、型枠に設置される部品。主として鋼製のものが用いられる。
⑦水中コンクリート	:	淡水中、安定液中、あるいは海水中に打ち込むコンクリート。
⑧コンクリートポンプ・輸送管	:	フレッシュコンクリートを連続的に圧送する装置。打設作業はトラックにブームを搭載した「ブーム車」を用いることが多い。一般に管径 0.10~0.15m 程度が多い。
⑨漏えい防止シート	:	型枠等から水中コンクリート流出を防止する合成繊維材料。
⑩上部工	:	コンクリート製で本体工の最上部に設置される構造物。

【準拠指針】

①漁港・漁場の施設の設計参考図書	:	(公社) 全国漁港漁場協会	2023 年版
②港湾の施設の技術上の基準・同解説	:	(公社) 日本港湾協会	平成 30 年改訂
③コンクリート標準示方書			2022 年制定
[基本原則編]			2022 年制定
[設計編]	:	(公社) 土木学会	2023 年制定
[施工編]			
④漁港海岸事業設計の手引き	:	(公社) 全国漁港漁場協会	令和 2 年度版
⑤コンクリートのあと施工アンカー工法の設計・施工維持管理指針 (案)	:	(公社) 土木学会	2022 年 1 月
⑥鉄筋定着・継手指針	:	(公社) 土木学会	2020 年版

【参考文献】

プレキャストコンクリート製		(一社) 全日本漁港建設協会	平成 30 年 5 月
残置型枠工法積算参考資料	:	漁港プレキャスト工法研究会	(改正)
		(一社) 水産土木建設技術センター	令和 6 年 4 月



### ③作業安全度の向上

従来工法の鋼製型枠組立は、型枠と既存施設の間の閉塞空間で潜水士が作業する。鋼製型枠は常に波浪の作用を受けており、作業安全度は著しく低い。

本工法の残置型枠組立は、潜水士が残置型枠上部の開放空間で1段毎に作業する。また陸上の型枠整備作業に伴う足場架掛の高所作業も無いことから、作業安全度の向上が期待できる。

### ④経済性の向上

従来工法の鋼製型枠組立は、鋼製型枠内の潜水士が装備とともに安全に作業できる空間として、一般に最小幅1.0～1.5mが必要である。完成構造物の構造的な所要腹付工幅が1.0m未満の場合は、作業空間確保のため上記の幅1.0～1.5mが設計値となり、水中コンクリート量もその分必要となる。

本工法は残置型枠の固定作業を型枠上部の開放空間から行うため、完成構造物の構造的な所要腹付工幅が1.0m未満でも施工可能である。また残置型枠は1段毎に分割施工するため、建設機械の所要規格も低減することが可能であり、経済性の向上が期待できる。

### ⑤利用の合理化

本工法の残置型枠は陸上の整備スペースが不要であり、腹付工幅が0.7mから施工可能なため、泊地面積の減少を抑えることができる。また工期短縮の効果から係留等の供用制限期間を短縮することも可能であり、漁港施設の利用の合理化が期待できる。

### (3)東日本大震災に係る災害復旧工事での採用

東日本大震災では、岸壁等の傾斜、地盤沈下・隆起による防波堤や岸壁の機能喪失、津波による越流等の対策を講じる必要があり、上記の特徴の他、次の特徴があり、被災を受ける各漁港の復旧工法として多く用いられた。

①残置型枠工法は、工場で製作した残置型枠（長さ5m×高さ1m～1.5m）を設置するため潜水作業の時間も短く、また、海中部での閉鎖作業空間がないため余震が発生した際も退避行動が取りやすい（図1-1）

②鋼製型枠組立の技能者は必要ない

③残置型枠単体の質量が約2.5t～4.5tであり、大型重機・作業船も必要がない（図1-2）

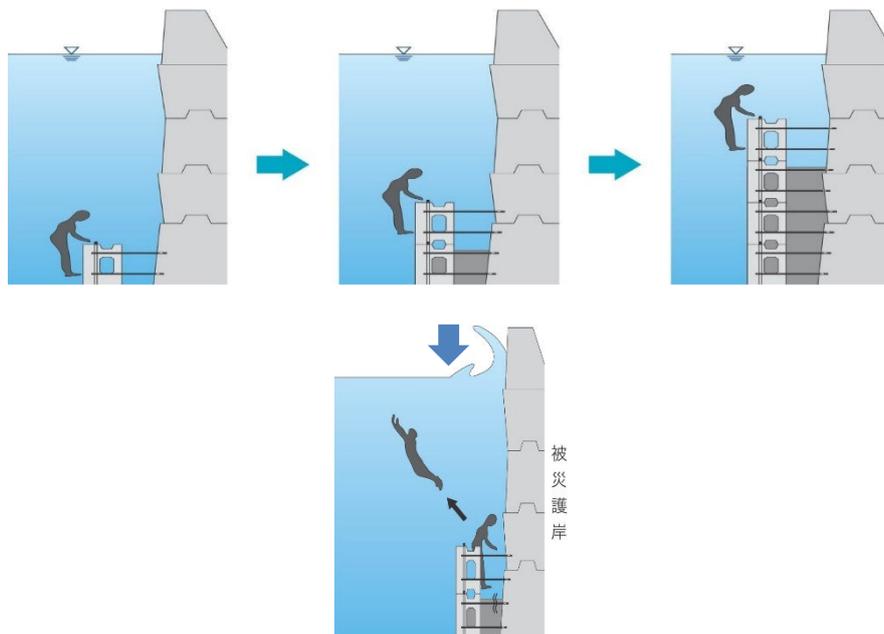
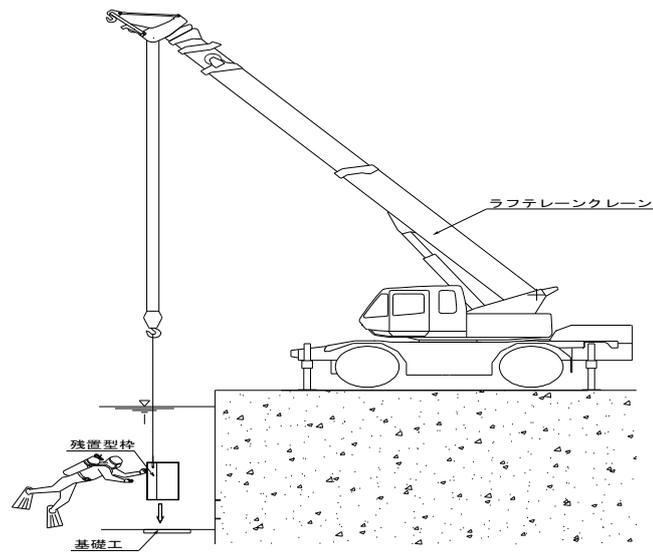
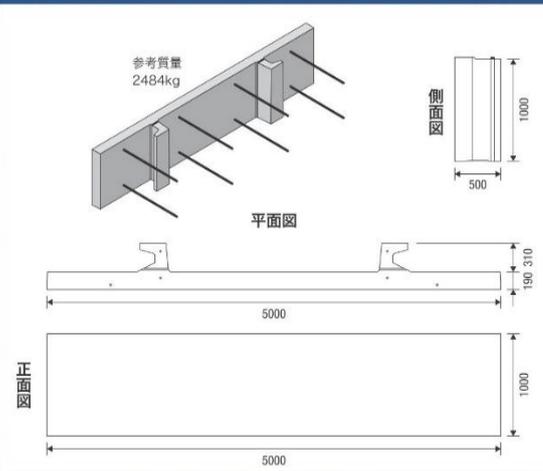


図1-1 潜水士の潜水作業と退避行動

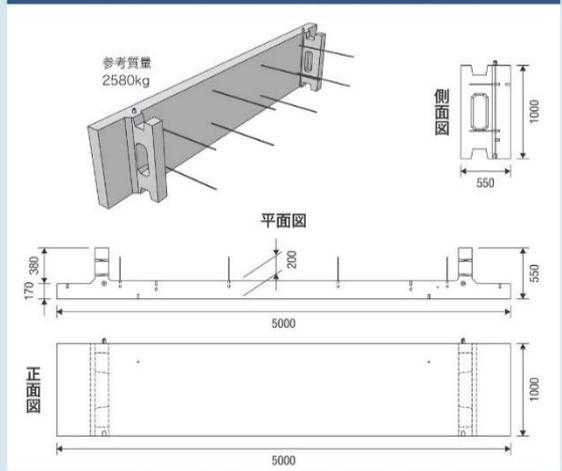


標準ブロック形状

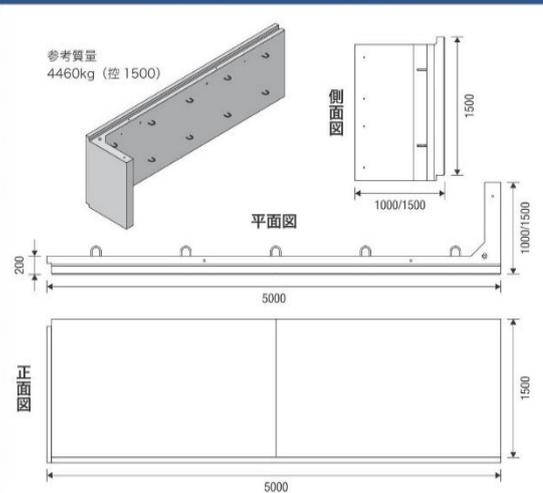
共和・菱和・インフラテック・北王・チスイ ブロック形状



丸栄・ヤマックス・昭和・日本ヒューム ブロック形状



ランデス ブロック形状



ヤマウ・日建工学 ブロック形状

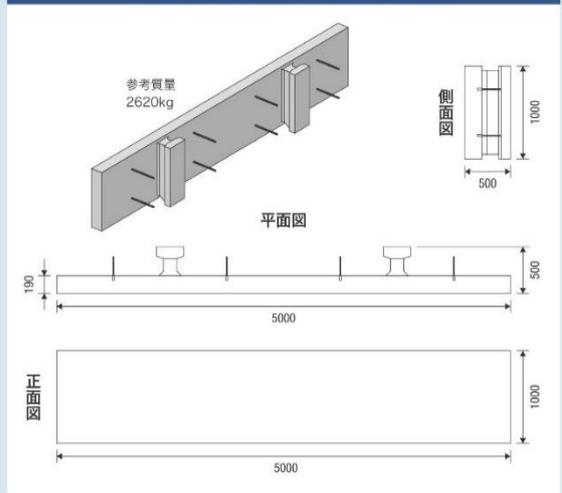


図 1-2 小型重機による残置型枠設置

## 1.2 ガイドラインの目的

本ガイドラインは、本工法の材料・設計・施工の標準を示すことにより、工法の普及と活用の促進を図ることを目的とする。

(解説)

「プレキャストコンクリート製残置型枠工法 設計・施工ガイドライン(案)は、平成27年10月、残置型枠工法を効率的で安全度の高い「腹付工」の標準工法として普及と活用の促進を図るため、本工法の材料・設計・施工の標準を示したものである。

その後、構造物のプレキャスト化は、令和元年6月に施行された新たな担い手3法(品確法・建設業法・入契法)においては、働き方改革や緊急災害対応と並んで、生産性の向上が主要課題の一つとされており、生産性の向上に最も大きな役割を果たすことが期待された。

また、漁港漁場整備法(昭和25年法律第137号)第6条の2に基づき、令和4年3月に定められた「漁港漁場整備事業の推進に関する基本方針」においては、「ICTの活用やプレキャスト化などによる生産性向上の取組など、価格と品質を総合的に評価し落札者を決定する入札・契約制度の適切な運用を行い、工事の品質確保に努める。」と規定された。

このような社会情勢の中、ガイドライン策定から9年以上経過し、引用や参考にした「漁港・漁場の施設の設計参考図書」(平成27年7月、水産庁)や「コンクリート標準示方書」(平成25年3月、土木学会)等の国や学会の指針が改正され、また、「腹付工」から始まった残置型枠工法も防波堤等の新設に応用され用途が拡大されている。

これらのことから、本ガイドラインを改正し、最新の基準等に基づいた本工法の材料・設計・施工の標準を示すことにより、工法の普及と活用の促進を図ることとする。

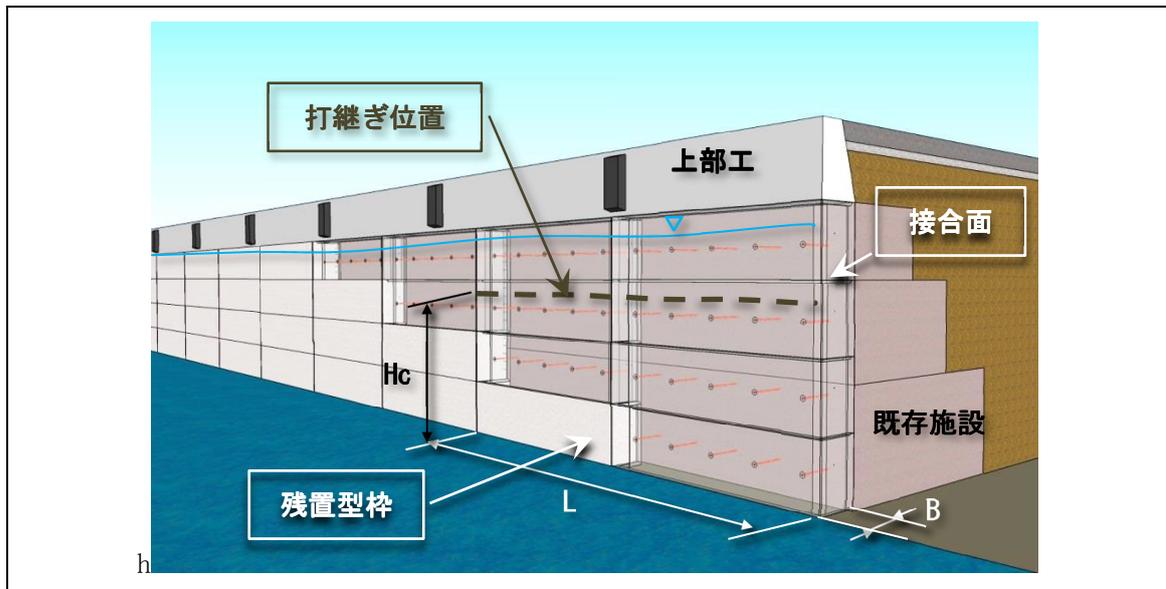
## 1.3 標準範囲

本工法は、コンクリート製重力式係船岸(岸壁・物揚場)等の既存施設を対象にした「腹付工」や「新設工」の計画・施工に適用できる。残置型枠が対応する標準範囲を示す。

(解説)

本工法は、漁港のコンクリート製重力式係船岸(岸壁・物揚場)または同様の構造となる既存施設を対象にした「腹付工」や「新設工」の計画・施工に適用でき、残置型枠が対応する標準範囲は図1-3に示す。この範囲は、残置型枠の材料特性や施工実績等から施工性や安全性を勘案した計画時の目安である。設計にあたっては、本ガイドラインで示す材料、設計、施工の各項目における安全性、使用性、耐久性および必要に応じた追加照査を行う。また「腹付工幅」は各照査結果の他に周辺施設との整合性、船舶利用などの総合的観点から決定する必要がある。

なお、防波堤や波除堤等の外郭施設は、特に施工時における残置型枠の強度や安全性を十分に検討・確認し適用するものとする。



項目	標準	内容
据付高さ	-	・制限は無い。
Hc : 水中コンクリート1回の打設高さ	$Hc \leq 5.0m$	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全て水中中部の場合は5mまで1回で打設できる。</li> <li>・気中部を含む場合は側圧耐力等を適宜確認する。</li> <li>・打継ぐ場合は、打継ぎ位置が残置型枠上下段の接合面と同一とならないように留意する。</li> </ul>
L : 施工スパン	$L \leq 10.0m$	温度変化によるコンクリートのひび割れ防止のため、上部工のコンクリートは施工スパンごとに目地材を設置する。
B : 腹付工幅	$B_{min} \geq 0.7m$	水中コンクリートの充填性、潜水土の安全性向上のため、最小幅を0.7mとする。

図 1-3 残置型枠が対応する標準範囲

## 2. 構成材料

本工法における構成材料の標準を示す。

### 2.1 残置型枠

本工法に用いる残置型枠は、製造・運搬・施工・供用時等における安全性、効率的な使用性、使用環境における耐久性等の性能を有し、所要の管理がされた材料と方法により工場で製造されたプレキャスト製品を標準とする。

(解説)

残置型枠は工場で製造・管理されたプレキャスト製品で、製造・運搬・施工・供用時等における曲げ・せん断等の部材応力に対する強度を有し、安全性や使用性、耐久性等の要求性能に影響するひび割れ、欠け等が無いものを使用する。残置型枠の品質管理項目は、要求性能を満足できるように供給メーカーまたは製造工場等が定め、構造検討資料、材料資料および製造管理試験データや目視等により検査・確認する。

使用するコンクリートは設計基準強度  $24N/mm^2$  以上、水セメント比 (W/C) 50% 以下の AE コンクリート (空気量 4.5%) を標準とする。その他の規格項目は関係指針等に準拠する。プレキャ

スト製品の工場製造においては14日以下の材齢で所要強度以上を発現させる管理が一般的であり、また製造時や運搬時および施工時等において様々な負荷がかかる。これらから、設計基準強度は関係指針等に準拠するとともに下限値とした。

## 2.2 水中コンクリート

本工法に用いる水中コンクリートは「レディーミクストコンクリート(JIS-A-5308)」、または材料と製造が同等に管理されたものを標準とする。

(解説)

水中コンクリートは、安定した品質確保と管理の負担軽減のため「レディーミクストコンクリート(JIS-A-5308)」、または材料と製造が同等に管理されたものを標準とする。水中不分離性コンクリートを始め、標準によりがたい場合には、依頼者との協議と検討を踏まえて適切に設定する。

### (1) 規格

一般の水中コンクリートの場合は設計基準強度  $18\text{N/mm}^2$  以上、単位セメント量  $370\text{kg/m}^3$  以上、水セメント比(W/C)50%以下を標準とする。なお設計基準強度の設定にあたっては、「コンクリート標準示方書(施工編：目的別コンクリート)」の「13章 水中コンクリート」に示される標準養生を行った供試体強度の0.6~0.8倍とみなして計画する。その他の規格項目は関係指針等に準拠する。

### (2) 品質管理

コンクリートの品質は「レディーミクストコンクリート(JIS-A-5308)」に準拠するとともにJISに準拠した各種試験による管理を標準とする。配合設計資料、材料資料および製造管理試験データ等で確認する。

### (3) 混合セメントの使用

「港湾の技術上の基準・同解説(上巻：第11章 材料(2))」の「3.1 コンクリート材料(9)」では、普通ポルトランドセメントに比べ中庸熟、高炉およびフライアッシュセメントなどは海洋環境における耐久性が優れていると言われ、長期強度の増進が大きい、水和熱が少ない等の利点が示されている。一方で初期強度が低い等の欠点もある。また「コンクリート標準示方書(施工編：施工標準)」の「10章 10.5 海洋コンクリート」では、海水に洗われることによるモルタル分の流出等の事象を減らすために、所要の強度と水密性が得られるまで直接海水にあてることを避ける必要があり、その期間は普通ポルトランドセメントで標準5日間、高炉セメント等の混合セメントではさらに延長する必要があるとされている。混合セメントの使用にあたってはこれらの特徴に留意する。

本工法は、残置型枠が水中コンクリートと海水の接触を遮断することで、施設施工時における初期劣化等に対する抵抗性、すなわち耐久性向上に寄与する。

## 2.3 鉄筋

本工法に用いる残置型枠の鉄筋は「鉄筋コンクリート用棒鋼(JIS-G-3112)」、適用規格は異形棒鋼SD295以上、供用時に海水と接する部分のかぶりは70mm以上を標準とする。

(解説)

残置型枠の鉄筋は「鉄筋コンクリート用棒鋼(JIS-G-3112)」、適用規格は異形棒鋼のSD295以上を標準とし、さらに耐力等が要求される場合には上位規格の適用を検討する。

「漁港・漁場の施設的设计参考図書」の「第3編.4 かぶり」より、供用時に海水と接する部分の鉄筋かぶりは70mm以上を標準とする。さらに耐久性が要求される重要施設等の場合には関係指針等に示されている方法により、かぶりの割増または被覆鉄筋等の使用を検討する。供用時に露出せず海水に接しない部分の最小かぶりは「コンクリート標準示方書(設計編：標準)」の「7編 鉄筋コンクリートの前提および構造細目」より、鉄筋の直径に施工(製造)誤差を加えた値を最小値として適切に設定する。

## 2.4 アンカー

本工法に用いるアンカーは、海中使用可能な接着系アンカー、アンカー筋は「鉄筋コンクリート用棒鋼(JIS-G-3112)」を標準とする。

(解説)

既設構造物の表面の削孔内に充填する接着剤は、海中で使用可能な接着系アンカーとし、アンカー筋は「鉄筋コンクリート用棒鋼(JIS-G-3112)」、適用規格は異形棒鋼のSD295以上を標準とする。

接着系アンカーおよびアンカー筋の選定にあたっては、供用時における引張、付着、せん断等の所要強度を照査し、規格、長さ、径および本数等を設定する。

## 2.5 セパレータ

本工法に用いるセパレータは、残置型枠の移動を抑制する性能を有するとともに、水中コンクリートの側圧に対する引張耐力等を有する規格・材質とする。

(解説)

残置型枠と既設構造物を連結するセパレータは、①ターンバックル等による連結、②異形鉄筋同士等の溶接、という複数の方法があり、残置型枠の種類や施工条件により使い分ける必要がある。選定にあたっては依頼者との協議と、施工性や水中コンクリート側圧に対する引張強度等の照査により、方法および規格・材質を設定する。セパレータの既設側の固定は、アンカーと同様に海中使用可能な接着系アンカーを用いる。

なお供用時にセパレータのPコン跡等が海水と接する箇所に存在する場合には、水中モルタル等を充填し適切に処置する。

## 2.6 漏えい防止シート

本工法に用いる漏えい防止材は、水中コンクリート打設の施工実績を有する材料とする。

(解説)

一般にナイロン・ポリエステル織布等の合成繊維材料で厚さ0.3~0.4mm程度を使用しているが、材料規格等を示した基準類がないため、施工実績の有する材料を標準とする。

### 3. 設計

設計施設全体の性能照査は、関係指針等で施設ごとに示される方法により行う。  
残置型枠、アンカー、セパレータの性能照査は、許容応力度法を標準とする。

(解説)

#### (1) 設計施設全体の性能照査

腹付工事については、「漁港・漁場の施設の設計参考図書」の「第6編 係留施設 3.4 重力式係船岸」、新設工部については、同設計参考図書の「第5編外部施 2.2 重力式防波堤」等の施設ごとに示される適切な照査方法により、永続状態および変動状態における滑動、転倒、基礎地盤の支持力等を照査する。

#### (2) 腹付工部の性能照査

本工法により構築される腹付工部が既存施設と一体となって設計施設として機能するためには、本工法の残置型枠、アンカー、セパレータの所要性能を適切に評価し設計することが重要となる(図3-1)。残置型枠、アンカー、セパレータの性能照査は、許容応力度法による照査を標準とする。

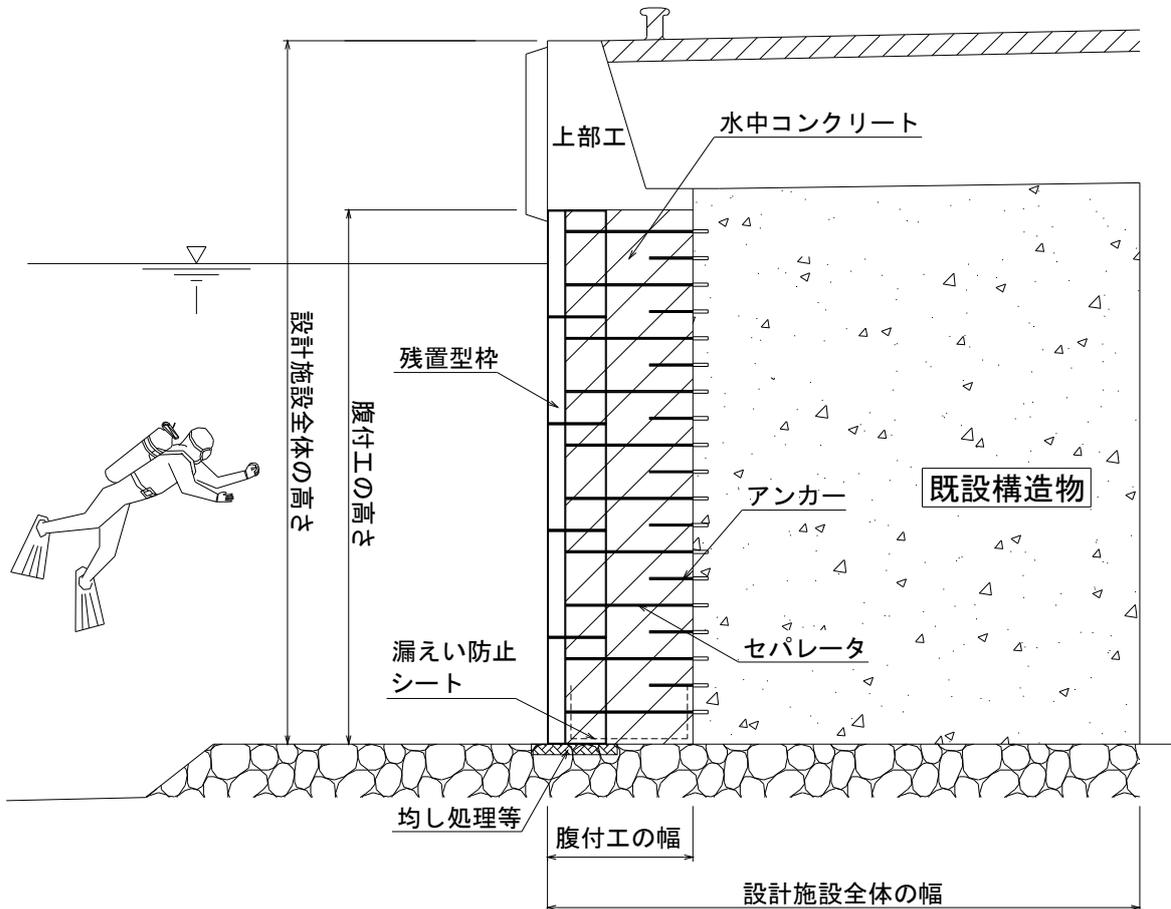


図3-1 本工法の標準断面イメージ

### (3)新設工部の性能照査

本工法により構築される新設工部の性能照査については、原則として、「漁港・漁場の施設の設計参考図書」（2023年抜粋）に準ずる。以下、一部抜粋である。

※「漁港・漁場の施設の設計参考図書」（2023年）抜粋

#### 2.2 重力式防波堤

##### 2.2.1 重力式防波堤の性能規定

重力式防波堤の性能規定は、以下に定めるとおりとする。

- 1.自重、浮力、波等の作用に対して、堤体の滑動及び転倒、基礎の支持力、地盤のすべり破壊等、構造の安定性が満足されること。
- 2.レベル1地震動による影響が想定される重力式防波堤にあつては、自重、浮力、レベル1地震動等の作用に対して、堤体の滑動及び転倒、基礎の支持力等、構造の安定性が満足されること。

##### 2.2.2 重力式防波堤の性能照査の基本

重力式防波堤は、自然条件、材料条件、施工条件、経済性、周辺への影響等を考慮し、求められる機能が十分発揮できるように設計することを原則とする。

重力式防波堤の性能照査の手順及び構造形式の設定については、「本編 2.1.3 防波堤の性能照査の基本」を参照する。

##### 2.2.3 重力式防波堤の性能照査に用いる主な作用

重力式防波堤の性能照査に用いる主な作用は、「本編 2.1.4 防波堤の性能照査に用いる主な作用」を参照する。

##### 2.2.4 重力式防波堤の性能照査

###### (1) 利用性に関する性能照査

重力式防波堤の利用性に関する性能照査については、「本編 2.1.5(1) 利用性に関する性能照査」を参照する。

###### (2) 安全性に関する性能照査

重力式防波堤の安全性に関する性能照査においては、堤体の滑動、転倒、基礎の支持力等について検討することを原則とする。

### ① 堤体の滑動に対する検討

堤体の滑動に対する性能照査は、図 5-2-10 を参照して式 5-2-3 により検討することを標準とする。

$$F \leq \frac{\mu W}{P} \dots\dots\dots (式 5-2-3)$$

ここに、

$W$ : 浮力及び揚圧力を差し引いた堤体重量(地震時の場合は浮力のみ差し引く) (kN)

$P$ : 堤体に働く波圧合力あるいは地震時水平力 (kN)

$\mu$ : 静止摩擦係数(「第3編第5章 諸係数 5.1 摩擦係数」を参照のこと)

$F$ : 安全率 (1.2 以上)

津波に対する性能照査を行う場合、堤体重量  $W$  としては、谷本式を用いる場合は浮力及び揚圧力を差し引いた重量、水工研式を用いる場合は揚圧力合力(浮力を含む)を差し引いた重量とする。(「第2編 5.2 津波の波力」参照のこと)

なお、コンクリートの打継ぎ目や上部工と堤体工の間等の各層について、原則として同様の計算を行うこととする。またブロック積式、セルラーブロック式の場合の各層についても同様の計算を行うことを原則とする。

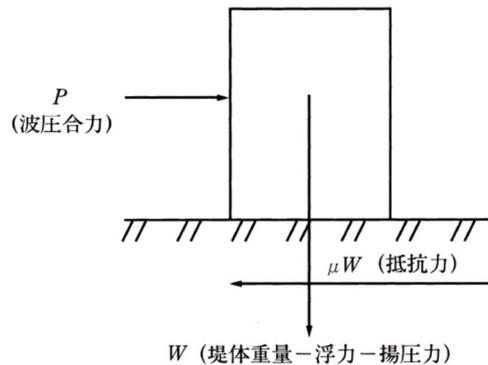


図 5-2-10 滑動の概念図

### ② 堤体の転倒

堤体の転倒に対する性能照査は、式 5-2-4 により検討することを標準とする。

$$F \leq \frac{Wt}{P\ell} \dots\dots\dots (式 5-2-4)$$

ここに、

$W$ : 浮力及び揚圧力を差し引いた堤体重量(地震時の場合は浮力のみ差し引く) (kN)

$P$ : 堤体に働く波圧合力あるいは地震時水平力 (kN)

$t$ : 堤後趾より  $W$  の作用線までの距離 (m)

$\ell$ : 堤体の底面から堤体に働く波圧合力の作用点までの距離 (m)

$F$ : 安全率 (1.2 以上)

津波に対する性能照査を行う場合、堤体重量  $W$  としては、谷本式を用いる場合は浮力及び揚圧力を差し引いた重量、水工研式を用いる場合は揚圧力合力（浮力を含む）を差し引いた重量とする。（「第2編 5.2 津波の波力」参照のこと）

なお、コンクリートの打継ぎ目や上部工と堤体工の間等の各層について、原則として同様の計算を行うこととする。またブロック積式、セルラブロック式の場合の各層についても同様の計算を行うことを原則とする。

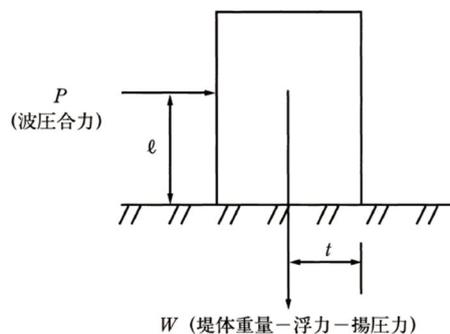


図 5-2-11 転倒の概念図

### ③ 基礎の支持力に対する検討

基礎の支持力に対する検討は「第4編第2章 平面基礎の支持力」により行うことを標準とする。

### 3.1 設計手順

設計フローの標準を図 3-2 のとおり示す。

(解説)

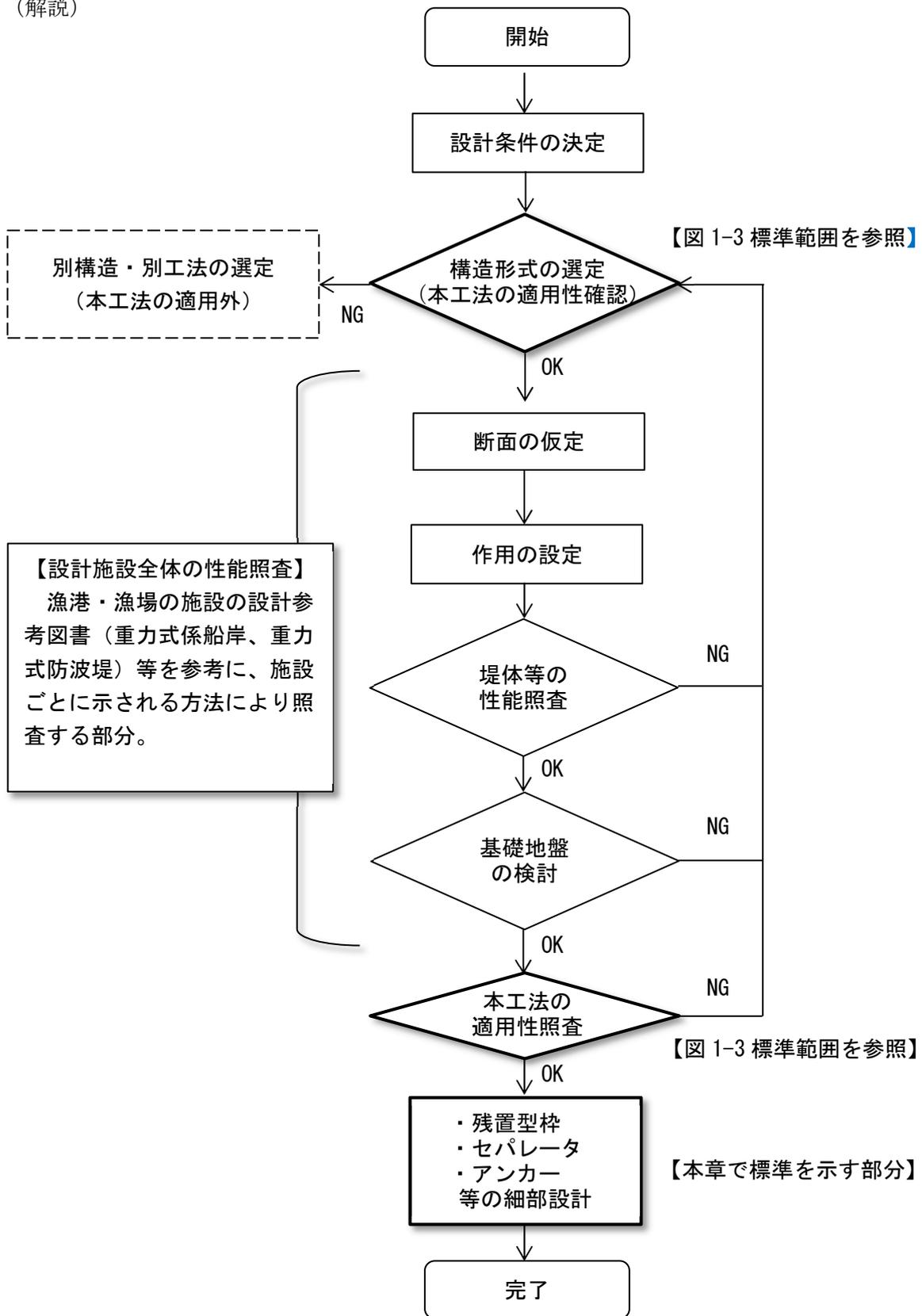


図 3-2 設計フロー

### 3.2 作用・諸係数等

本工法による腹付工部の性能照査に考慮する作用・諸係数等の標準を示す。

(解説)

本工法による腹付工部の設計に際して、残置型枠、アンカー、セパレータの性能照査に必要なに応じて考慮する作用と諸係数の標準を示す。記載のないものも含め、設計施設全体の性能照査に用いる作用と諸係数および関係指針等に準じ適切に設定する。

- (1) 単位体積重量（「漁港・漁場の施設の設計参考図書 2023 年版」）P216、道路橋示方書等）  
照査に用いる各材料の単位体積重量は表 3-1 に示すものを用いることができる。

表 3-1 材料の単位体積重量

材 料	単位体積重量 (kN/m <sup>3</sup> )	材 料	単位体積重量 (kN/m <sup>3</sup> )
鋼・鋳鋼	77.0	セメントモルタル	21.0
鉄筋コンクリート	24.0	水	9.8
無筋コンクリート	22.6	海水	10.1

- (2) 波圧

堤外に腹付工部を設けた場合に作用する波圧は、図 3-3 が示すとおり、「壁面に波の谷がある場合」とし、腹付工部の海水と接する面に「壁前面における負圧」、腹付工部の底面に「底面に作用する負の揚圧力」を適宜考慮する。算定方法は「漁港・漁場の施設の設計参考図書」に準ずる。

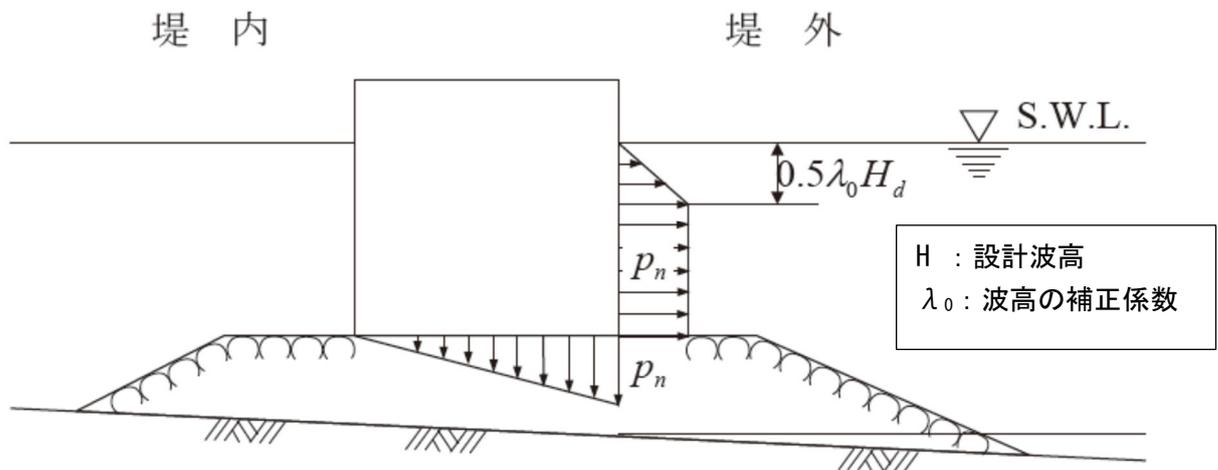


図 3-3 壁面に波の谷がある場合の波圧分布図  
【漁港・漁場の施設の設計参考図書 2023 年版 P89 より転載】

- (3) 浮力

腹付工部に作用する浮力は、無筋コンクリートの単位体積重量から海水の単位体積重量を引いた値を没水部分の体積に乗じて考慮する。

- (4) 地震力

レベル 1 地震動に関する変動状態で作用する地震力は震度法による算定を標準とし、算定方法は「漁港・漁場の施設の設計参考図書」に準ずる。

(5)けん引力

腹付工部に作用する係留船等のけん引力は、漁船の総トン数、係留隻数等を考慮して算定する。漁船のけん引力は「漁港・漁場の施設的设计参考図書 2023 年版」を標準とする。

(6)水中コンクリートの側圧（「2023 年制定:コンクリート標準示方書（施工編）」P103）

残置型枠およびセパレータに作用する水中コンクリート側圧は液圧として算定する。

$$P_w = (\gamma_c - \gamma_w) \times H_c \quad \dots \dots \text{(式 3.2-1)}$$

ここに、 $P_w$  : 液圧 (kN/m<sup>2</sup>)

$\gamma_c$  : 水中コンクリートの単位体積重量(kN/m<sup>3</sup>)

$\gamma_w$  : 海水の単位体積重量(kN/m<sup>3</sup>)

$H_c$  : 着目点から上の水中コンクリート高さ(m) (≦5.0m 全て水中の場合)

(7)地盤反力

腹付工部の底面に作用する地盤反力は、設計施設全体の永続・変動状態における性能照査において、腹付工部の底面部分が最大となる反力分布を用いる。

(8)不均等係数

セパレータ等の性能照査で用いる不均等係数は 1.2 を標準とする。施工段階における水中コンクリート側圧の不均等作用やセパレータ自体の施工誤差を考慮するため、必要に応じ大きくすることが出来る。

(9)静止摩擦係数

腹付工部の静止摩擦係数は、設計施設全体の性能照査に用いた値とする。「漁港・漁場の施設的设计参考図書」を参考に適切に設定する。

### 3.3 許容応力度

本工法の残置型枠、アンカー、セパレータの照査に用いる許容応力度を示す。

(解説)

各許容応力度は「漁港・漁場の施設的设计参考図書 2023 年版」に準ずる。以下は一部抜粋である。

(1)鋼材（設計参考図書 P218）

鋼材の許容応力度は、表 3-2 に示すものを用いることができる。

表 3-2 構造用鋼材の許容応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

応力度の種類	鋼種	SS400	SS490	SM490	SM490Y
	SM400 SMA400				SM500 SMA490
軸方向引張応力度(純断面につき)	140	165	185	210	
軸方向圧縮応力度(総断面につき)	140	165	185	210	
曲げ引張応力度(純断面につき)	140	165	185	210	
曲げ圧縮応力度(総断面につき)	140	165	185	210	
せん断応力度(総断面につき)	80	100	105	120	
支圧応力度(鋼板と鋼板)	210	---	280	315	

(2) 溶接材（設計参考図書 P220）

溶接材の許容応力度は、表 3-3 に示すものを用いることができる。

表 3-3 溶接材の許容引張応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

溶接の種類		応力度の種類	SS400 SM400 SMA400	SM490Y	SM490Y SM520 SMA490
工場溶接	突合溶接	圧縮	140	185	210
		引張	140	185	210
		せん断	80	105	120
	すみ肉溶接	せん断	80	105	120
現場溶接		①原則として工場溶接と同じ値にする。 ②鋼管杭、鋼管矢板については工場溶接の 90%			

(3) 鉄筋（設計参考図書 P232）

鉄筋の許容応力度は、表 3-4 に示すものを用いることができる。

表 3-4 鉄筋の許容引張応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

鉄筋の種類 \ 応力度の種類	(a) 一般の場合の許容引張応力度	(b) 降伏強度より定まる許容引張応力度	(c) 疲労強度より定まる許容引張応力度
SR235	137	137	137
SR295	157	176	157 (147)
SD295	176	176	157
SD345	196	196	176
SD390	206	216	176

(注 1) SR295 に対する ( ) 内は、軽量骨材コンクリートに対する値である。

(注 2) (C) は、地震時の影響を考える場合、鉄筋の重ね長さや定着長を計算する場合等に用いる。

(4) 無筋コンクリート（設計参考図書 P230）

無筋コンクリートの許容応力度は、表 3-5 に示すものを用いることができる。

表 3-5 無筋コンクリートの許容応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

応力度の種類	許容応力度	許容応力度の上限値
許容圧縮応力度 ( $\sigma'_{ca}$ )	$f'_{ck}/4$	5.4
許容曲げ引張応力度 ( $\sigma_{ca}$ )	$f_{tk}/7$	0.29
許容支圧応力度 ( $\sigma'_{ca}$ )	$0.3f'_{ck}$	5.9

$f'_{ck}$  : 設計基準強度  $f_{tk}$  : 設計基準引張強度

(5) 鉄筋コンクリート（設計参考図書 P231）

鉄筋コンクリートの許容応力度は、表 3-6 に示すものを用いることができる。

表 3-6 鉄筋コンクリートの許容応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

応力度の種類			設計基準強度 (f'ck)				
			18	21	24	30	40 以上(注1)
許容曲げ圧縮応力度 ( $\sigma'ca$ )			7	8	9	11	14
許容せん断応力度	斜め引張鉄筋の計算をしない場合 ( $\tau a_1$ )	はりの場合	0.4	0.42	0.45	0.5	0.55
		スラブの場合(注2)	0.8	0.85	0.9	1.0	1.1
	斜め引張鉄筋の計算をする場合 ( $\tau a_2$ )	せん断のみの場合(注3)	1.8	1.9	2.0	2.2	2.4
許容付着応力度 ( $\tau oa$ )	形鋼		0.6	0.65	0.7	0.8	0.9
	普通丸鋼		0.7	0.75	0.8	0.9	1.0
	異形棒鋼		1.4	1.5	1.6	1.8	2.0
許容支圧応力度 ( $\sigma'ca$ )			0.3f'ck				

(注1) 許容曲げ圧縮強度以外は 40N/mm<sup>2</sup> 以上の意味である。

(注2) 押し抜きせん断に対する値である。

(注3) ねじりの影響を考慮する場合にはこの値を割増ししてよい。

(6) 許容応力度の割増し (設計参考図書 P231)

施設の照査に際して、表 3-7 に示すような場合には、許容応力度を割増することができる。

表 3-7 コンクリートと鉄筋の許容応力度の割増し

区別	想定する荷重・外力の種別	割増係数
無筋コンクリート	一時的な荷重を考慮する場合	1.50
鉄筋コンクリート	地震の影響を考慮する場合	1.50

3.4 性能照査

残置型枠、アンカー、セパレータの性能照査の標準を示す。

(解説)

(1) 照査標準

残置型枠、アンカー、セパレータの性能照査は、表 3-8 を標準とする。

表 3-8 性能照査の標準

材料	状態	作用	要求性能
残置型枠	製造・運搬・施工吊上げ	自重、衝撃、振動等	残置型枠の安全性
	水中コンクリートの施工	側圧	残置型枠の安全性
			セパレータ連結部の安全性
供用	自重	水中コンクリートとの一体性	
アンカー	設計施設全体の永続・変動状態	自重、地盤反力、負圧等	アンカー筋の安全性
			接着系アンカーの安全性
セパレータ	水中コンクリートの施工	側圧	セパレータ部材の安全性
			接着系アンカーの安全性

## (2) 残置型枠

### ①製造・運搬・施工吊上げ

本状態では残置型枠に自重、衝撃、振動等の作用が考えられるが、製品や製造方法、および吊上げ方法等によりそれぞれの作用は異なる。想定される作用を適切に設定し残置型枠の安全性を照査する。

### ②水中コンクリートの施工

#### a) 残置型枠の安全性

残置型枠のセパレータ取付け面には水中コンクリートの側圧( $p_w$ ,  $p_h$ )が作用する。残置型枠を径間梁として平面・側面にモデル化し、側圧作用による最大断面力を算定するとともに強度を照査する(図3-4)。なお、照査対象は水中コンクリート側圧が最大となる残置型枠とし、水中コンクリート側圧は液圧、断面力の算定方法は平面骨組解析、支点はセパレータ連結部の位置を標準とする。

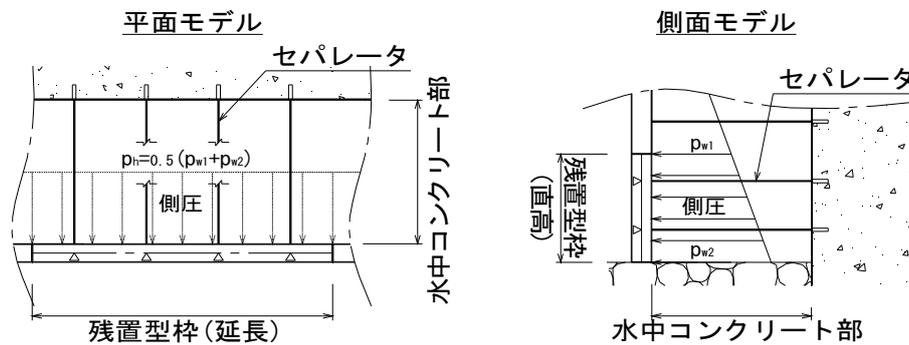


図3-4 照査モデルのイメージ

#### b) セパレータ連結部の安全性

a)の照査時に算定された支点反力の最大値をセパレータ連結部に作用する引張力とする。セパレータ連結部が金具等の場合には金具メーカーが推奨する照査方法等により、残置型枠のコーン状破壊強度、金具本体の引張強度、金具ネジ山のせん断強度等を照査し、鉄筋等の場合には引張・せん断強度を照査する。なお、側圧の不均等性を考慮し、引張力に不均等係数を乗じることを標準とする。

### ③供用

設計施設全体の性能照査(滑動・転倒等)における残置型枠と水中コンクリートの一体性は、施設の供用期間において残置型枠が脱落しないことが前提となる。したがって作用は残置型枠の単体重量とし、水中コンクリート内部に埋め込まれた残置型枠の脚部と水中コンクリート、または一体性を確保するために取付けられた金具等と水中コンクリートの引張・せん断強度等を照査することを標準とする(図3-5)。

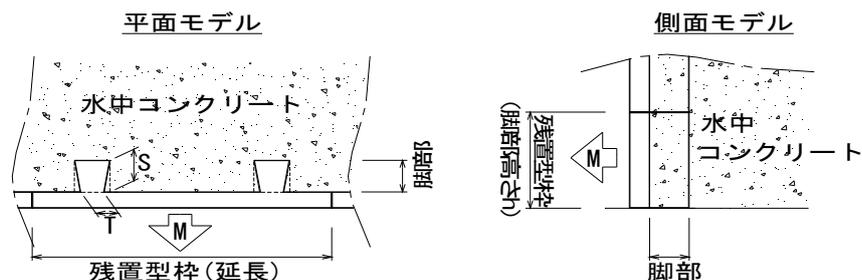


図3-5 照査モデル

図 3-5 の照査モデルでは以下となる。

$$\text{引張強度の照査：} T \times h \times 2 \text{ 箇所} \times \sigma_0 \geq M \quad \dots \dots \dots \text{(式 3-1)}$$

$$\text{せん断強度の照査：} S \times h \times 4 \text{ 箇所} \times \tau_0 \geq M \quad \dots \dots \dots \text{(式 3-2)}$$

ここに、

T : 残置型枠の脚部最小幅 (m)

S : 残置型枠の脚部控え幅 (m)

h : 残置型枠の脚部高さ (m)

$\sigma_0$  : 残置型枠脚部の許容引張応力度 (kN/m<sup>2</sup>)

$\tau_0$  : 水中コンクリートの許容せん断応力度 (kN/m<sup>2</sup>)

M : 残置型枠の単体重量 (kN)

(3) アンカー (腹付工部に限る。)

設計施設全体の性能照査 (滑動・転倒等) における水中コンクリートと既存施設の一体性はアンカーによる確保が前提となる。アンカーのせん断、引張、付着強度の照査を標準とする。

① アンカー筋の安全性 (腹付工部に限る。)

a) せん断強度

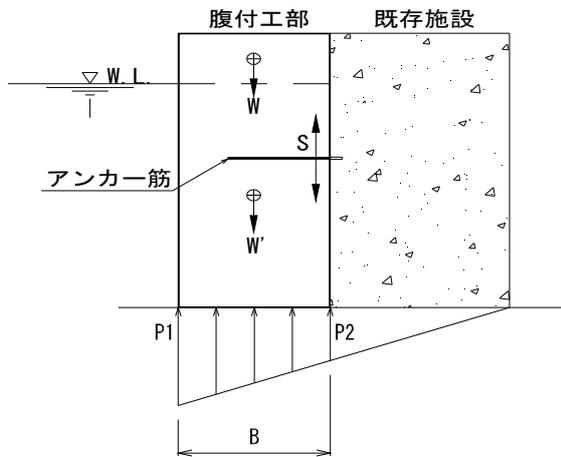


図 3-6 せん断作用の側面モデル

設計施設全体の永続・変動状態における安定性能照査において、腹付工部の底面部分が最大となる地盤反力分布を上向きの作用とし、下向きの作用となる腹付工部の全重量との差分を確認することで照査する (図 3-6)。

$$S \geq | (W + W') - 0.5B(P1 + P2) | \quad \dots \text{(式 3-3)}$$

ここに、

S : アンカー筋のせん断抵抗力 (kN)

P1、 腹付工部底面の地盤反力 (kN/m<sup>2</sup>)

P2 :

B : 腹付工部の幅 (m)

W : 腹付工部の気中部重量 (kN)

W' : 腹付工部の水中部重量 (kN)

b) 引張強度と付着強度

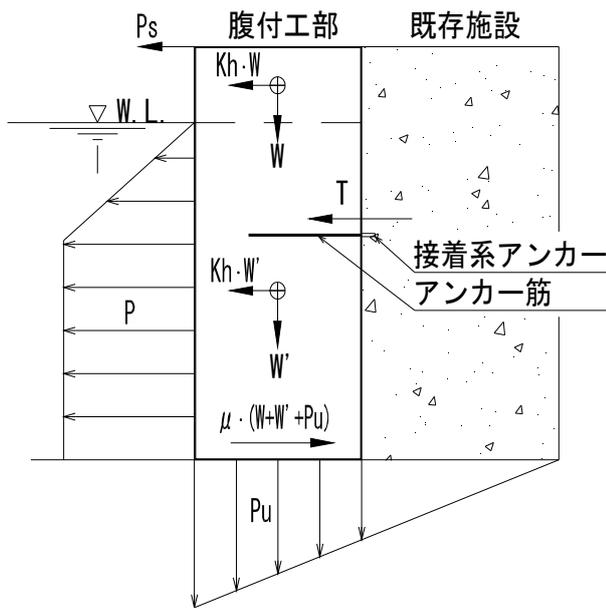


図 3-7 引張作用の側面モデル

波の負圧とけん引力、地震による腹付工部の慣性力等の沖側へ向かう作用と、腹付工部の自重から波の揚圧力を引いて静止摩擦係数を乗じた岸側に向かう作用との差分を確認することで照査する(図 3-7)。

$$T1, T2 \geq P + Ps + Kh(W + W') - \mu(W + W' + Pu) \quad \dots (式 3-4)$$

ここに、

- T1、 T2 : アンカー筋の引張・付着抵抗 (kN)
- T2 :
- P : 波の負圧力 (kN)
- Ps : 船舶のけん引力 (kN)
- Pu : 波の負圧による揚圧力 (kN)
- W : 腹付工部の気中部重量 (kN)
- W' : 腹付工部の水中部重量 (kN)
- $\mu$  : 静止摩擦係数
- Kh : 設計水平震度

② 接着系アンカーの安全性

アンカー筋の引張強度と同様に、沖側に向かう作用と岸側に向かう作用の差分から、接着系アンカーメーカーが推奨する照査方法または適用指針等に示される照査方法により、既存施設コンクリートのコーン状破壊強度、接着系アンカーの付着強度等を照査する。

(4) セパレータ

水中コンクリートの施工状態における引張、付着強度等の照査を標準とする。

① セパレータ部材の安全性

残置型枠の照査時に算定された支点反力の最大値をセパレータ部材に作用する引張力とする(図 3-8)。セパレータ部材が異型鉄筋の場合には鉄筋の引張強度、ターンバックル等の金具の場合には金具メーカーが示す金具本体の引張強度等を照査する。なお、側圧の不均等性を考慮し、引張力に不均等係数を乗じることを標準とする。

② 接着系アンカーの安全性

残置型枠の照査時に算定された支点反力の最大値を接着系アンカーに作用する引張力とする(図 3-8)。接着系アンカーメーカーが推奨する照査方法または適用指針等に示される照査方法により、既設構造物コンクリートのコーン状破壊強度、接着系アンカーの付着強度等を照査する。なお側圧の不均等性を考慮し、引張力に不均等係数を乗じることを標準とする。

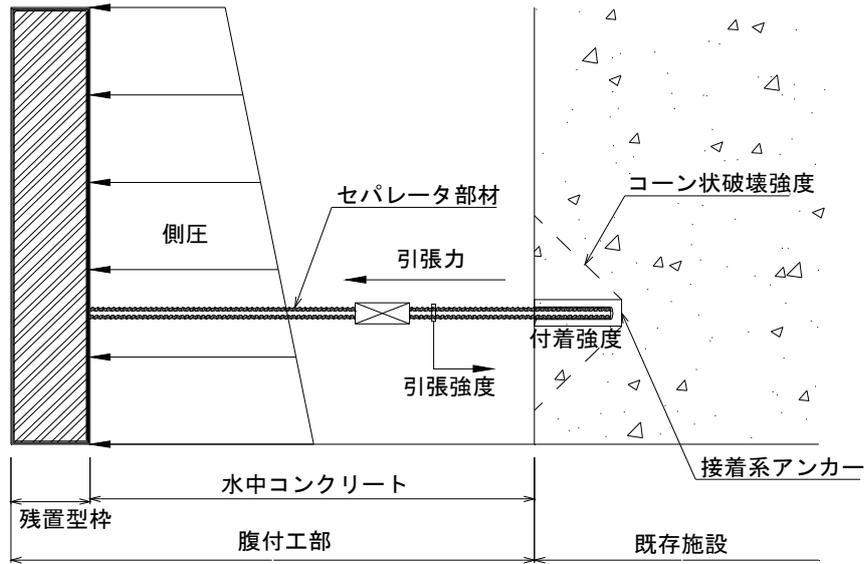


図 3-8 側圧作用の側面モデル

#### 4. 施工

本工法による腹付工部の施工にあたっては、供用時に既存施設と腹付工部が一体となって機能するように、また、新設工部にあつては、接続する各残置型枠が一体化となって機能するよう、適切な施工に務めるとともに、周辺環境の負荷低減に配慮する。

##### 4.1 施工手順

施工フローの標準を図 4-1、施工概要を図 4-2、図 4-3 のとおり示す。

(解説)

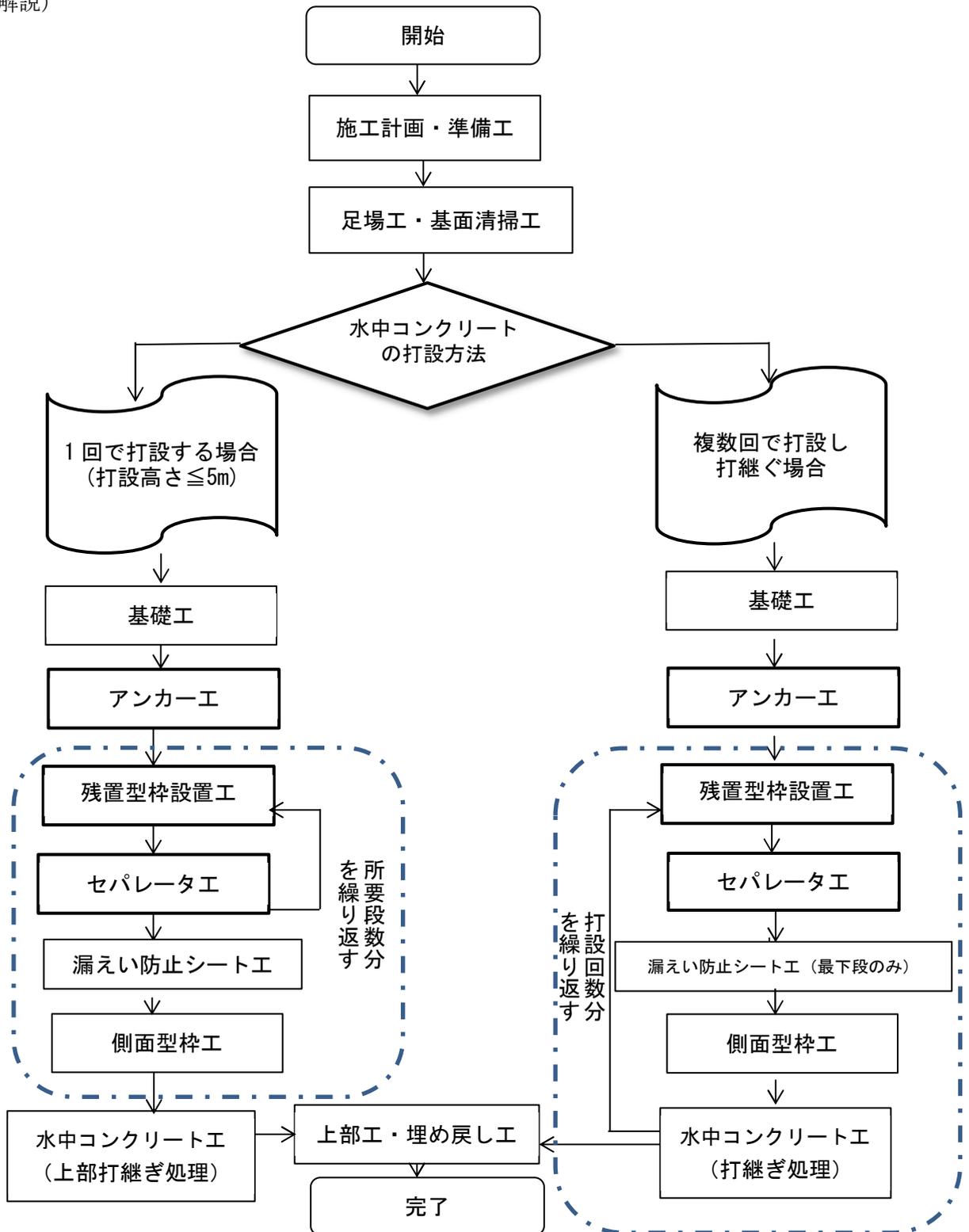


図 4-1 施工フロー

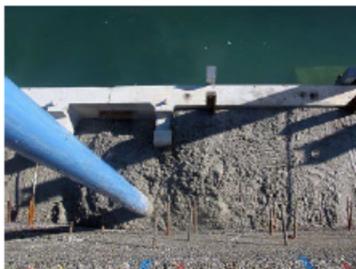
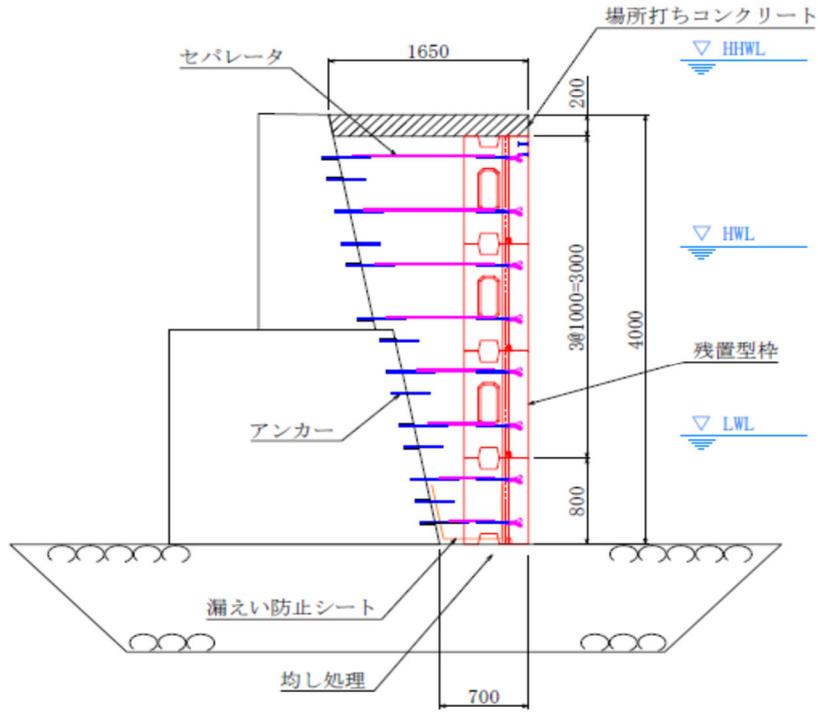


図 4-2 施工概要 (腹付工部の例)

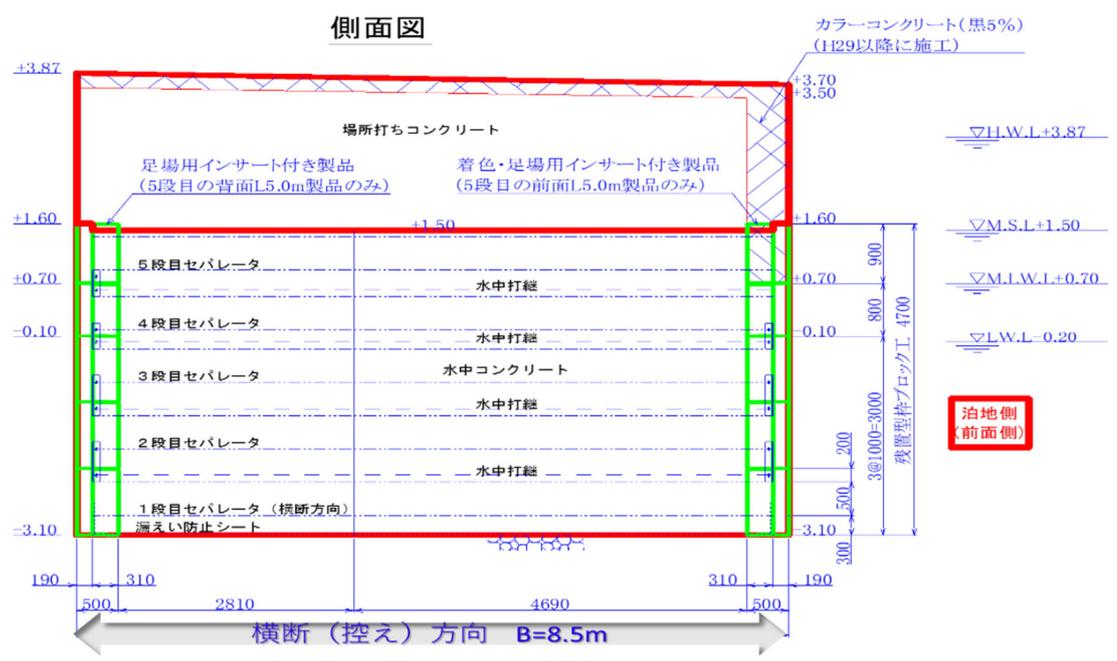
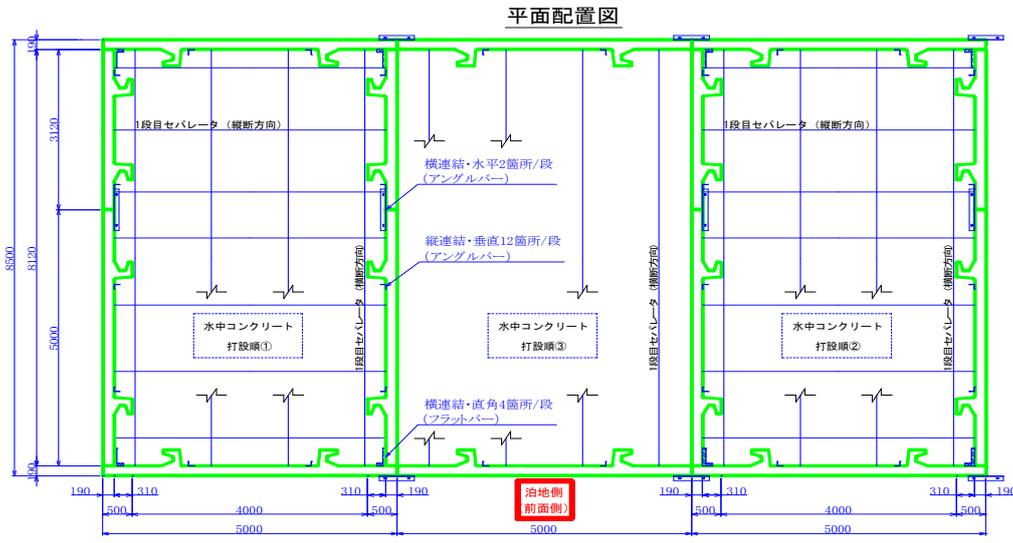


図 4-3 施工概要 (新設工部の例)

## 4.2 足場工

潜水士が既存施設の腹付面に清掃工やアンカー工等を施工する場合は、必要に応じ水中に足場工を設置する。

(解説)

潜水士は水中で浮遊した状態にあり、反動を抑制し作業体勢を維持する施工性の観点から水中足場工が必要になる場合がある。また水深があり波や流れの激しい場合や、ハンマドリルによる水中削孔作業等の場合は大変危険であり、労働安全衛生の観点から水中足場工が必要になる場合がある(写真4-1)。

しかしながら現場や施工の条件等が多種多様であることから、水中足場工の代価表や歩掛等は積算基準に未掲載であり、各発注機関等の判断や方針に委ねられている現状にある。施工計画策定にあたっては作業内容を十分に把握し、柔軟な検討と対応が必要である。また水中枠組み足場や水中吊り足場等の実績があり、安全性に留意するとともに各々の現場に適した足場工の選定が重要となる。



写真 4-1 水中における足場工の例

## 4.3 基面清掃工

既存施設表面の劣化箇所等は本工法の施工前に適切に処置する。

(解説)

基面の現状確認や削孔作業の効率化、水中コンクリートの付着性向上等のため、既設施設の付着物等を除去する。その際には「4.9 水中コンクリート工」のレイタンス除去を参考に適切に処理する。

## 4.4 基礎工

基礎工は、本工法の所要性能が発揮されるように確実に施工する以下を標準とし、困難な場合には別途協議と検討により決定する。

(解説)

- a) 残置型枠を据え付ける基礎捨石等の表面は可能な限り平坦に均す。  
均し幅は、残置型枠の厚さと施工誤差等を見込み、1.0mを標準とする。
- b) 必要に応じて、目潰石や捨コンクリートにより均すとともに、汚濁水の拡散が懸念される場合は、汚濁防止シート等にて流出防止の措置を講ずる(図4-4)。

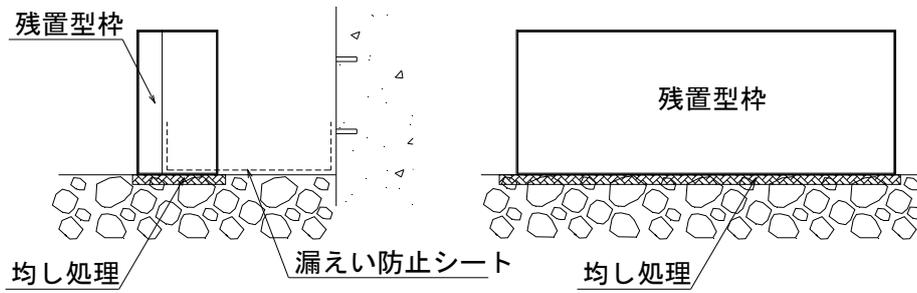


図 4-4 基礎工の施工例

#### 4.5 アンカー工

アンカー工は、本工法の所要性能が発揮されるように確実に施工する。  
 接着系アンカーの施工は、接着系アンカーメーカーの施工標準等を基本とする。

(解説)

アンカー工の標準を以下のとおり示す (図 4-5)。

- a) 削孔内に充填する接着剤は接着系アンカーとし、アンカー筋は異形棒鋼を標準とする。
- b) 所要の径で埋込長以上までジャックハンマー等により削孔する。
- c) 削孔内をエアーコンプレッサー、ブラシ等により清掃する。
- d) 削孔内に接着系アンカーを充填し、アンカー筋を挿入・固定する。
- e) 接着系アンカーは所定硬化時間が経過するまで荷重を掛けてはならない。
- f) 削孔長は、アンカー筋の呼び径の 7 倍以上を標準とし、接着系アンカーメーカーの照査により補正する。

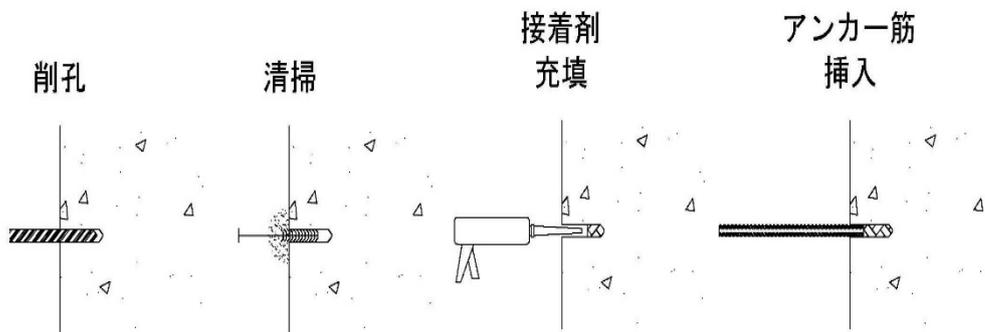


図 4-5 アンカー工の施工概要

#### 4.6 残置型枠設置工（セパレータ工）

残置型枠設置工は、本工法の所要性能が発揮されるように確実に施工する。  
以下を標準とし、困難な場合には別途協議と検討により決定する。

(解説)

残置型枠設置工の標準を以下のとおり示す（図 4-6）。

- a) 残置型枠の吊り上げや据え付けに使用する重機は、残置型枠の重量と作業半径等を考慮し、クレーン等の適切な機種を選定する。
- b) 玉掛け作業は必ず有資格者が行い、吊り込み作業は合図者 1 名の指示により行う。
- c) 吊り込み作業時は残置型枠が地上を引きずらないよう注意する。
- d) 吊り込み作業中は吊り荷の下の作業は行わない。
- e) 波の影響等現場条件により、ガイド等を検討する（「5. 参考資料」参照）。
- f) 残置型枠を金具等で連結する場合は確実にを行う。
- g) 残置型枠の最下段は基礎となるため、潜土工が設置位置や法線、立ち上がり角度等を十分に確認し慎重に設置する。

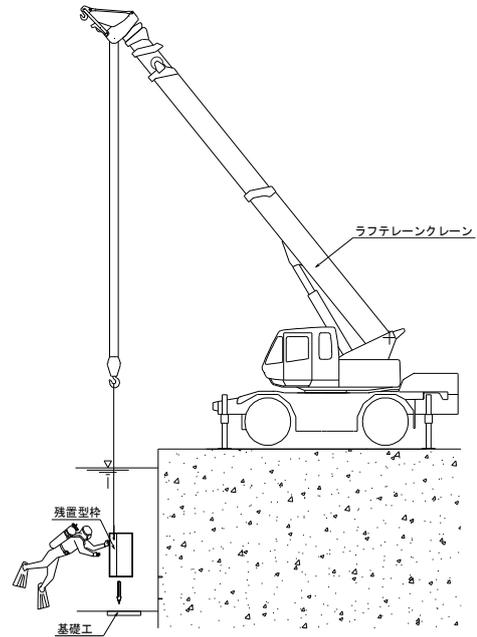
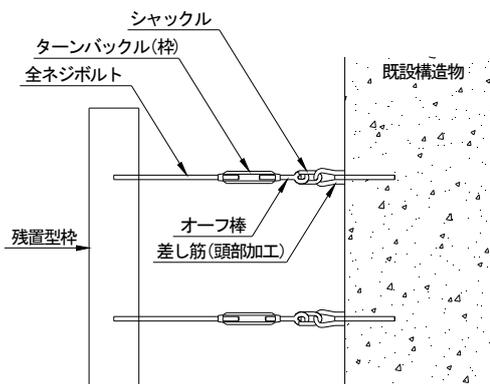


図 4-6 残置型枠設置工の概要

- h) 残置型枠の最下段の設置完了後に、水中コンクリート施工底部に漏えい防止シートを展開し、水中コンクリートの漏洩を確実に防止する。
- i) セパレータによる既存施設と残置型枠の接続は、ターンバックル連結、溶接等の耐力が確認された材料により確実にを行う（図 4-7）。

ターンバックルによる場合（例）



溶接による場合（例）

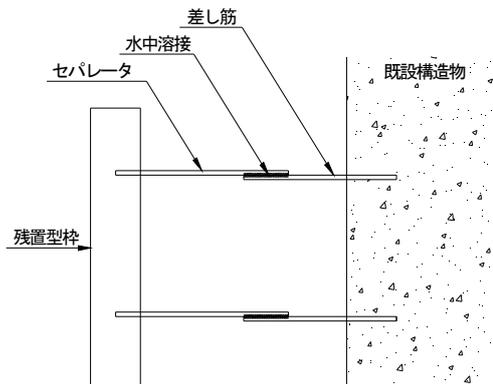


図 4-7 セパレータの例

#### 4.7 漏えい防止シート工

残置型枠 1 段目と既存施設との底面等に水中コンクリートの漏えい防止シートを設置する。

(解説)

漏えい防止シートは「漁港漁場関係工事積算基準」に従い下図の要領で設置する。

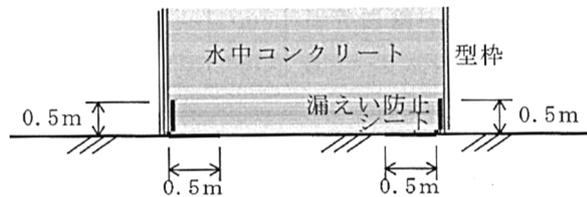
シート立ち上がり部の固定位置は、既設側は一般的に既設面と水中コンクリートの境界面となる。同様に残置型枠側の固定位置は、残置型枠と水中コンクリートの境界面（残置型枠の内面または脚部面）にコンクリート釘等を用いて取り付けられた実績が多い（写真 4-2）。

なお、腹付幅が狭い場合には、予め陸上で残置型枠にシートを固定した実績もある。

(抜粋) 漁港漁場関係工事積算基準（上巻）4 節本體工 4.3 場所打式 P3-4.3-4

##### ○漏えい防止シートの面積

- ・岩盤上や既設コンクリート構造物上等に施工する場合  
漏えい防止シート面積 = [型枠設置延長] × 1.0m



- ・捨石マウンド上に施工する場合  
漏えい防止シート面積 = [水中コンクリート底面積] + [型枠設置延長] × 0.5m

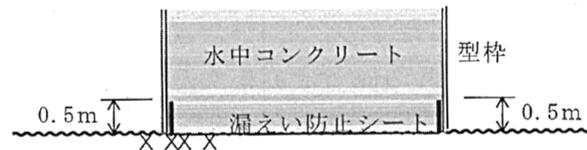


写真 4-2 陸上で残置型枠に漏えい防止シートを固定した例

#### 4.8 側面型枠工

腹付工部の端部およびスパン毎の絶縁部の処理は、加工鉄板や鋼製型枠等の埋設枠等を用いて確実に処理する。腹付幅が大きい場合には、残置型枠を用いる施工例もある。

(解説)

端部処理の例を図 4-8 のとおり示す。

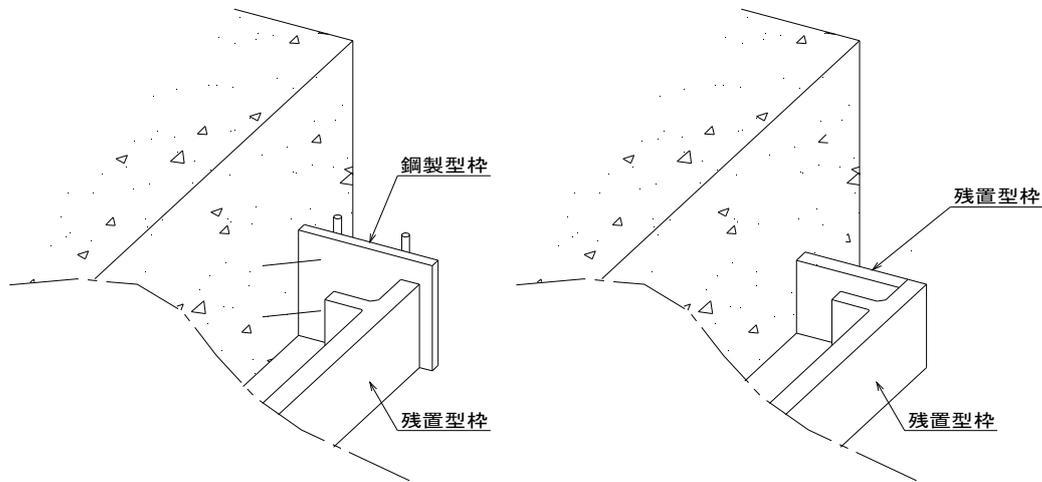


図 4-8 端部処理の例

#### 4.9 水中コンクリート工

水中コンクリート工はコンクリート標準示方書等に従い適切に施工する。  
水中で打継ぐ場合は下記を参考に適切に処理する。

(解説)

- 水中コンクリートはコンクリートポンプ車直接打設を標準とする。
- 水中コンクリート表面をなるべく水平に保ち、かき乱さないように連続して打込む。
- 特に最上面はコンクリートが硬化するまで水の流動を防ぐ。
- 水中で打継ぐ場合は残置型枠の部材天端より 10cm 程度下げて打止め、翌日にコンクリート表面のレイタンスを高圧ジェット、水中清掃機、水中ポンプ等を用いて除去する。  
(図 4-9、写真 4-3、写真 4-4)。
- 施工実績から、レイタンスの水中除去作業で使用できる機材の実績能力を以下に示す。

(実績能力)：高圧ジェット	吐出圧力	6.9MPa～11MPa
ジェットポンプ	吐出量	0.4m <sup>3</sup> /min 程度
水中ポンプ	吐出量	1.3m <sup>3</sup> /min 程度

- 必要に応じ継手鉄筋等の施工を検討する。
- 汚濁水の拡散が懸念される場合は、汚濁防止シート等にて流出防止の措置を講ずる。

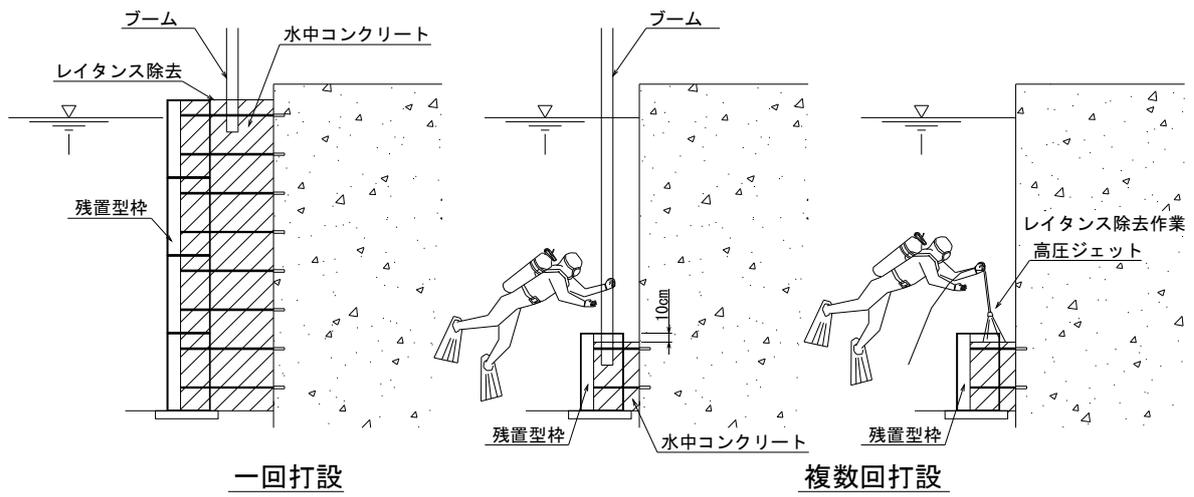


図 4-9 打継ぎ処理の概要

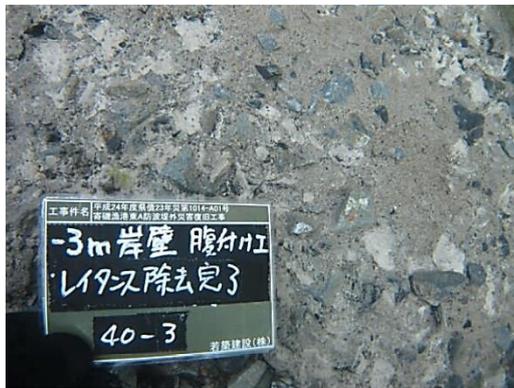


写真 4-3 レイタンス除去作業の例



写真 4-4 処理面の例

#### 4.10 上部工(参考)

上部工は施設の所要性能が発揮されるように適切に施工する。

(解説)

上部工の概要を図 4-10、写真 4-5、写真 4-6 のとおり示す。

- a) 残置型枠の最上段部にブラケット等を固定し作業スペースを作り、海側型枠を設置する。
- b) 陸側型枠を設置後、コンクリートを打設し仕上げる。
- c) 上記が困難な場合等は、上部工のプレキャスト化施工を検討する。

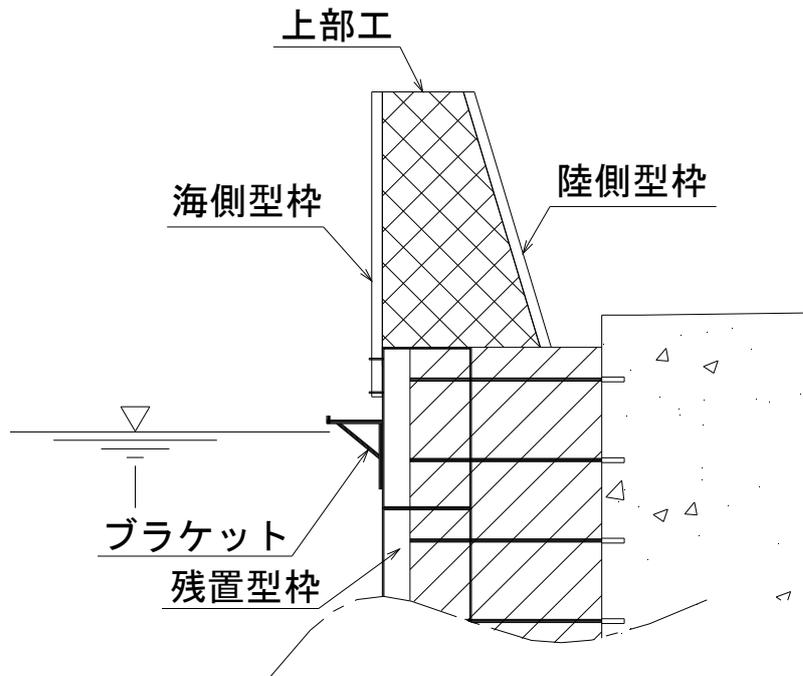


図 4-10 上部工の概要



写真 4-5 上部工の施工例



写真 4-6 上部工の施工例

5. 参考資料

5.1 ガイド等の構造

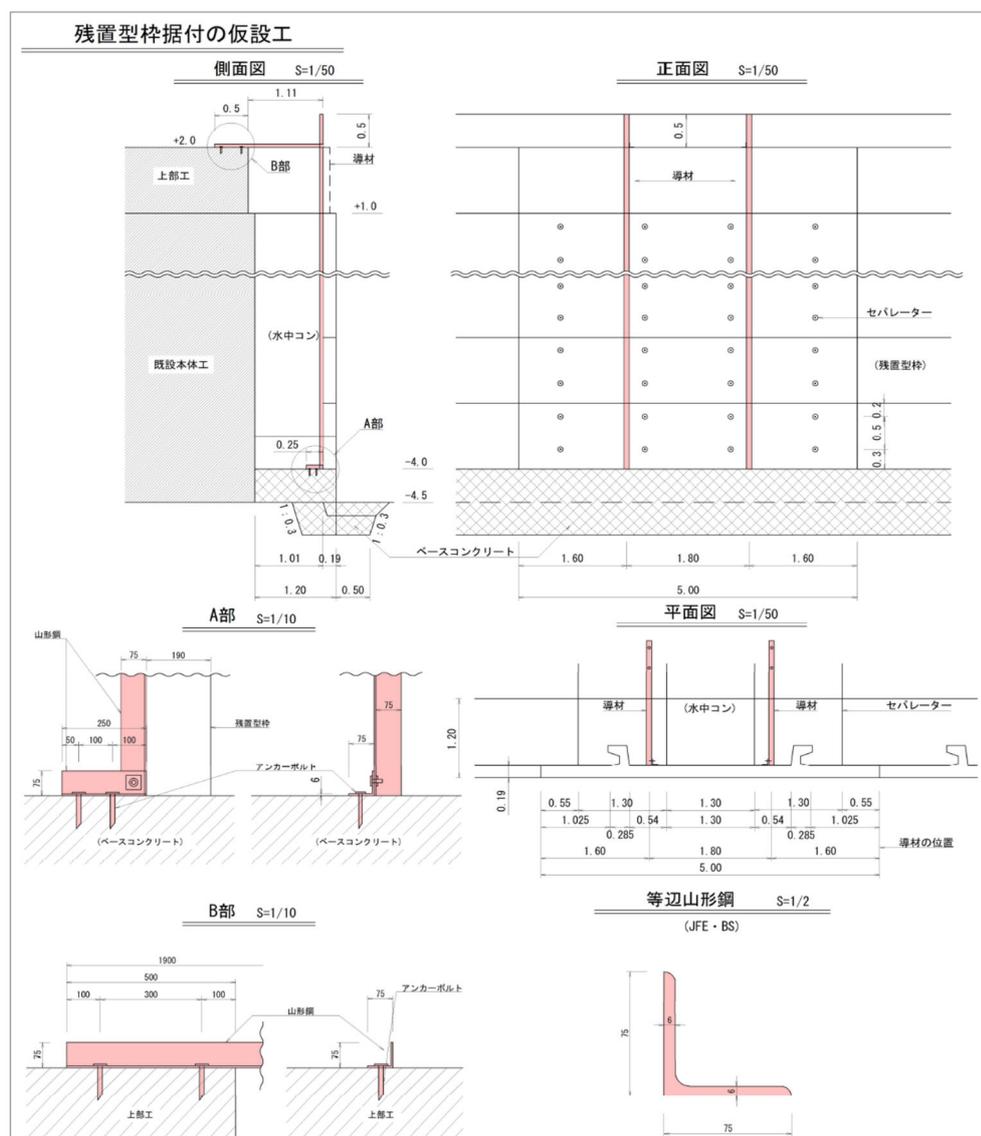
(1) 漁港施設設計要領（北海道水産林務部漁港漁場課、令和4年3月一部改訂）抜粋

3.3 比較検討における残置型枠ブロック工法の単価算定方法（案）

3) 丁張ガイド

残置型枠ブロックの据付時に図 3-3-1 に示すような丁張ガイドを使用する。表 3.3.3 に示すのは P.630 に示す標準断面を想定した場合における 1 箇所当りの金額である。なお、日当たり施工量は 6 箇所/日のため、1 日当たりの施工量から算出し。

なお、基礎構造が捨石基礎構造の場合には、丁張ガイドの底部を既設堤体から控えをとる方法で確認する。



- ◎留意事項
1. 残置型枠による腹付工の全国の事例では、そのほとんどの現場に置いて導材を設置している。
  2. ここで図示したものは、全国の事例を基にして具体化した標準的な方法である。
  3. 今後施工する各現場では、その現場の施工条件に応じて適宜修正して対応するものとする。

図-3.3.1 丁張ガイド詳細図(岩着式構造)

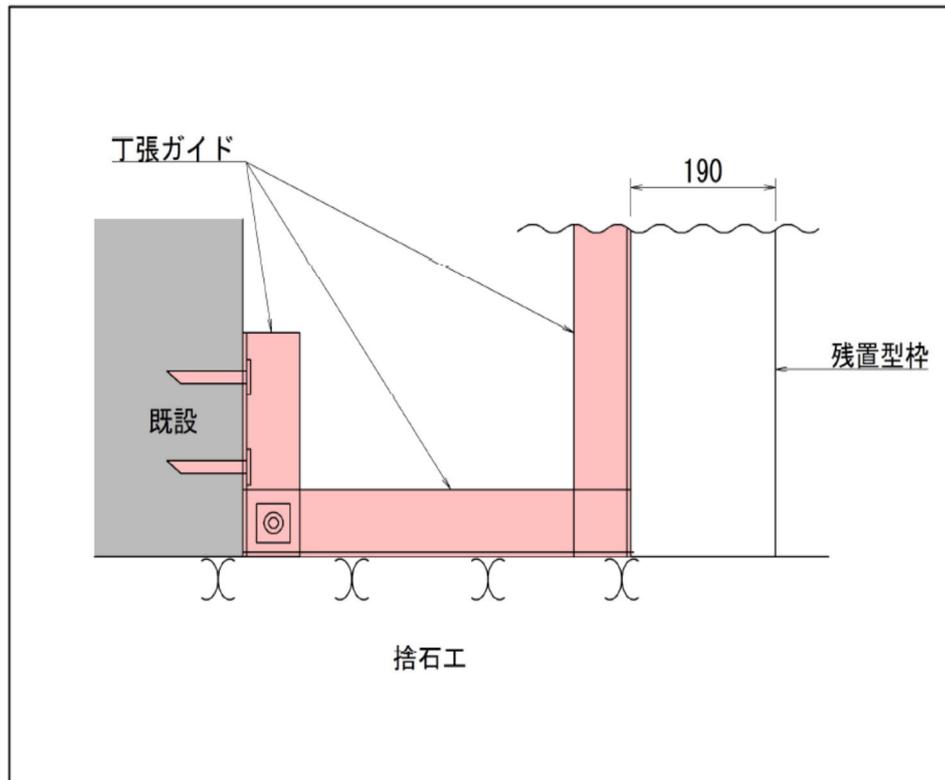


図-3.3.2 丁張ガイド詳細図(捨石基礎構造)

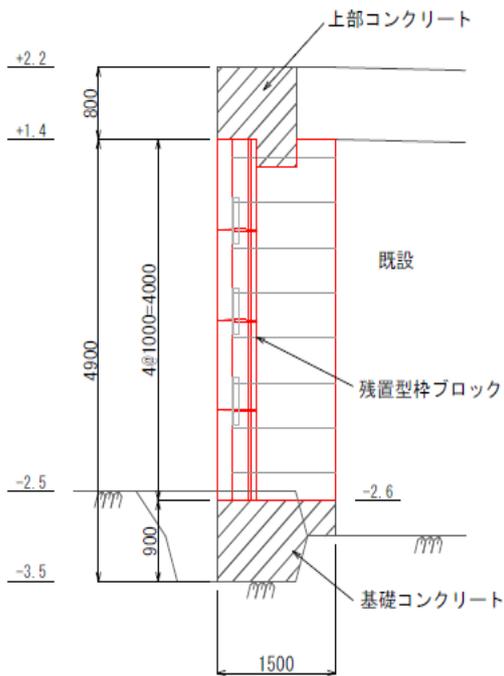
表-3.3.3 丁張ガイド費用

名称	規格	単位	数量	単価	金額	適要
等辺山形鋼	75mm×75mm×6mm	t	0.249	108,000	26,899	※単位重量：0.00685t/m
潜水士船 運転	D180PS型 3~5t吊	日	1	160,273	160,273	
特殊作業員		人	1	21,100	21,100	
普通作業員		人	1	17,300	17,300	
消耗品費		%	15		5,760	上記労務費の15%
雑材料		%	0.5		34,700	上記計の0.5%
1日あたり					266,032	円
1箇所あたり	÷6箇所				44,339	円

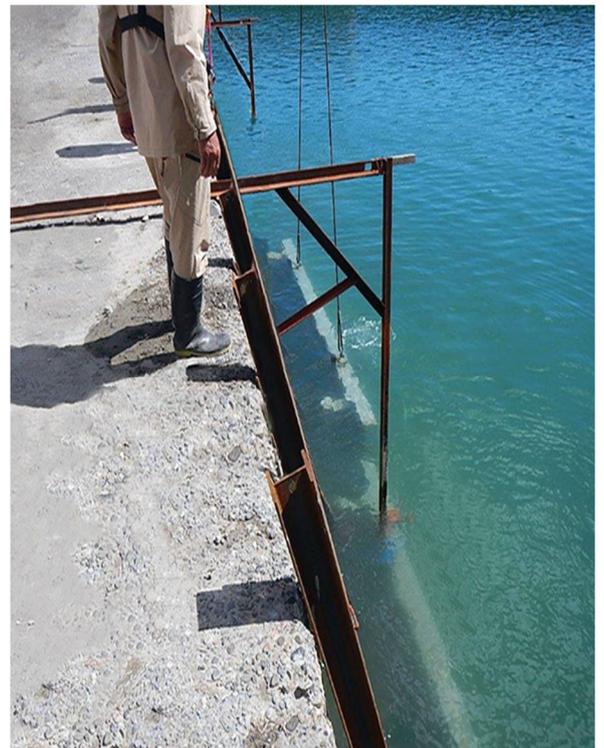
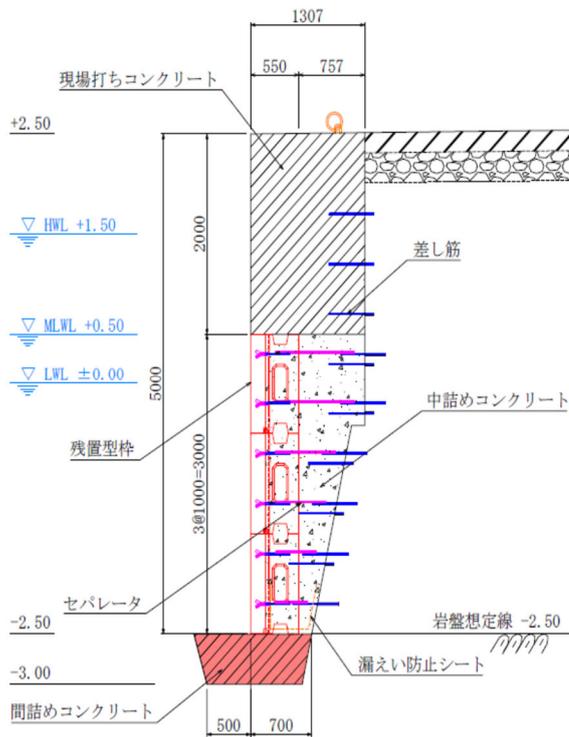
※1箇所当り等辺山形鋼数量：〔高さ+上部工厚さ+既設本体エステップ+(腹付幅-残存型枠ブロック厚さ0.19m)+余裕長(0.50m×2箇所)+底面部0.25m〕×単位重量0.00685t/m  
 =〔3.10+0.70+0.00+(1.20-0.19)+(0.50×2)+0.25〕×0.00685=0.042t

(2) 全国各漁港のガイド等の使用例

① 北海道 幌内漁港

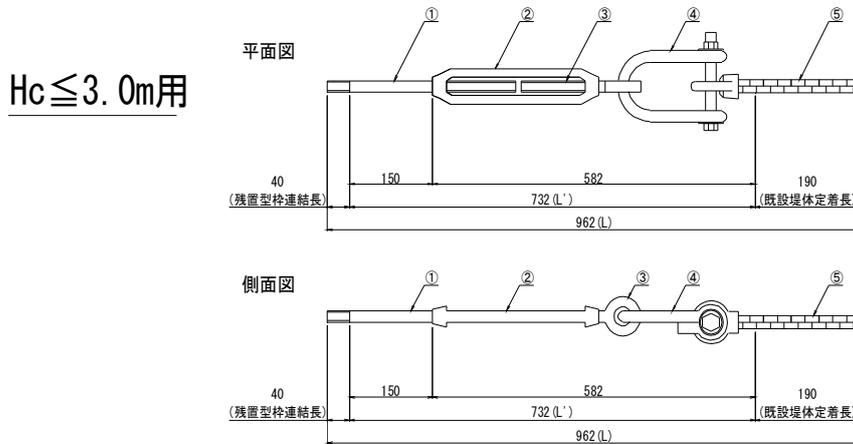


② 千葉県 松部漁港



## 5.2 セパレータ規格

(1) A社の例（水中コンクリートの1回の最大打設高さ  $H_c=3.0\text{m}$  の例）



$H_c \leq 3.0\text{m}$ 用セパレータの諸元表(1組当り)

規格・名称等		単位	数量	備考
基本性能	参考質量	kg	5.20	※2 追加部材は模式図を参照
	使用荷重	kN	37.3	引張試験荷重50kN/本(破損無)
	規格長(L)	mm	962	=732(L')+40(残置連結長)+190(既設定着長)
	適用最小腹付幅(L1) ※1	mm	950	=732(L')+17.5(C)+190(残置T)=939.5≒950
	適用最大腹付幅(L2) ※2	mm	1170	=939.5+①S150+③S140-②S25×2≒1170
構成部材	①両ネジボルト	個	1	φ19-L340 M20-S40 W3/4-S150
	②ターンバックル胴	個	1	L300 W3/4-S25
	③オーフボルト	個	1	L215 W3/4-S140
	④連結金具	個	1	φ19 オーフボルトに一体加工
	⑤アイナット・片ネジボルト(溶接止め)	個	1	L306 W3/4 SD345-D19

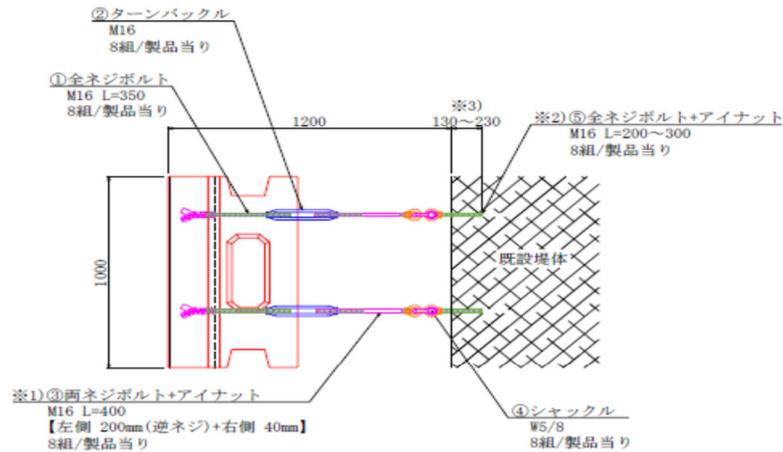
※1 L1未滿:異形棒鋼SD345-D19を現場溶接で施工

※2 L2超え:追加部材で対応(模式図参照)

※3 異型セパレータは協議(縦断用含む)

(C) オーフボルト・シャックル・アイナットのクリアランス

(2) B社の例（腹付幅 1.2m）



セパレータ鋼材 一覧表

番号	名称	規格	単位	数量	材質	備考
①	全ネジボルト	M16 L=350	組	8.0	生地	
②	ターンバックル	M16	組	8.0	生地	
③	両ネジボルト(逆ネジ)+アイナット	M16 L=400 【左側 200mm(逆ネジ)+右側 40mm】	組	8.0	生地	
④	シャックル	W5/8	組	8.0	生地	
⑤	全ネジボルト+アイナット	M16 L=200~300	組	8.0	生地	

※1 両ネジボルトとアイナットは溶接が必要となります。

※2 全ネジボルトとアイナットは溶接が必要となります。

※3 コンクリート打設高さにより、長さが異なります。

**(一社) 全日本漁港建設協会**

<http://gyokou-pca.jp>

〒104-0032 東京都中央区八丁堀三丁目 25 番 10 号 JR 八丁堀ビル 5F  
電話: 03-6661-1155 fax: 03-6661-1166  
E-mail: [info@zengyoken.jp](mailto:info@zengyoken.jp)

