

残置型枠工法による漁港施設整備 及びストックマネジメント事業 への普及と課題について

沼田辰巳(北王プラットフォーム(株))

牧野稔智((一社)全日本漁港建設協会)

山村光輝(大坪建設(株))

牛田久喜、大場昌志(共和コンクリート工業(株))

三輪啓司(丸栄コンクリート工業(株))

長野章((株)長野漁港技術事務所)

目次

1. はじめに
2. 残置型枠工法の概要と普及
 1. 残置型枠工法の概要
 2. 残置型枠工法の普及
3. 残置型枠工法の施工地域拡充と普及実例
 1. 施工地域の拡充(北海道を事例として)
 2. 残置型枠工法を用いた堤体工実施事例
4. (おわりに)

1. はじめに

- プレキャスト残置型枠工法は、漁港プレキャスト工法研究会を組織して調査研究と普及活動を実施
- 漁港プレキャスト工法研究会ホームページ

<https://gyokou-pca.jp/>

残置型枠工法のパンフレット
残置型枠工法の設計施工ガイドライン（案）
残置型枠工法の積算参考資料（案）
残置型枠工法の施工事例集
（一般公共事業の設計採用事例を収録）

プレキャスト残置型枠工法の情報及び図書類もあり、ダウンロードが出来ます。

2. 残置型枠工法の概要と普及

2-1 残置型枠工法の概要

① 従来工法

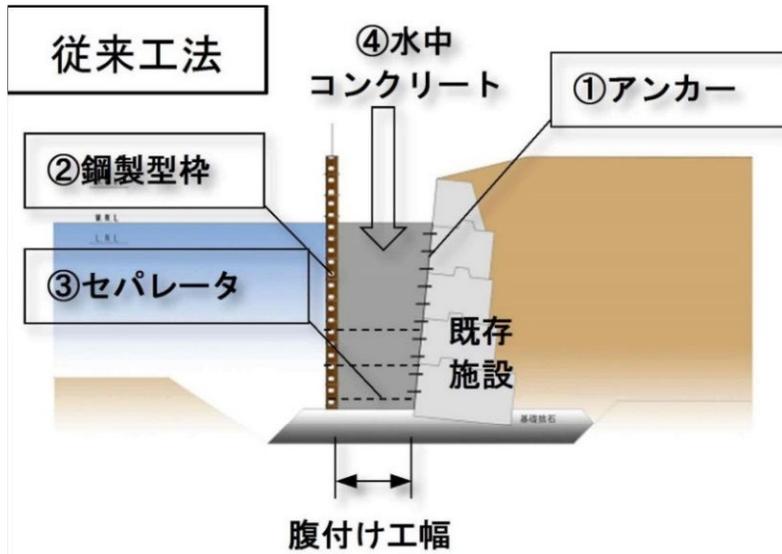


図 1-1 従来工法の施工概要



写真 1-1 従来工法の施工状況



写真 1-2 鋼製型枠内の潜水作業 (例)



写真 1-3 鋼製型枠の被災 (例)

② プレキャストコンクリート製残置型枠工法

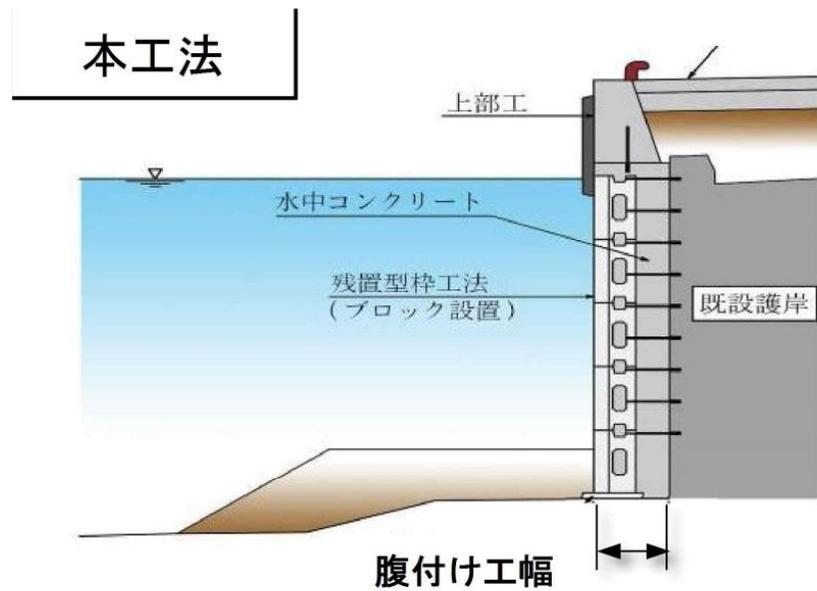


図 1-2 本工法の施工概要



写真 1-4 本工法の施工状況



写真 1-5 残置型枠の吊り込み状況(例)



写真 1-6 残置型枠の据付状況(例)

③ 残置型枠工法の優位性

東日本大震災復旧工事

- ・余震(潜水士の作業)
- ・外郭施設がない中での施工(耐波浪性)
- ・資機材供給、調達
- ・工期の縮減



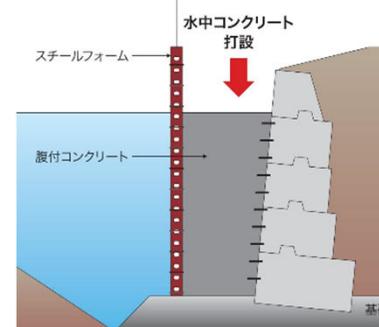
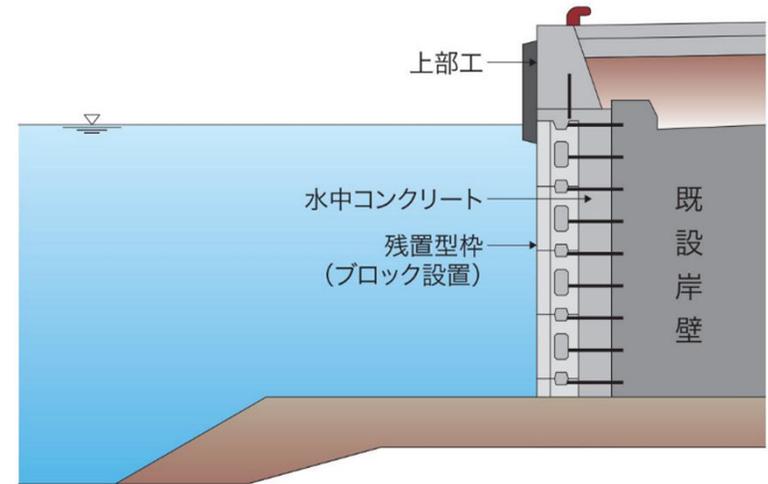
残置型枠工法

- ・施工の安全性
- ・耐波浪性
- ・資材の供給の不安定
- ・作業員の不足
- ・短い工期

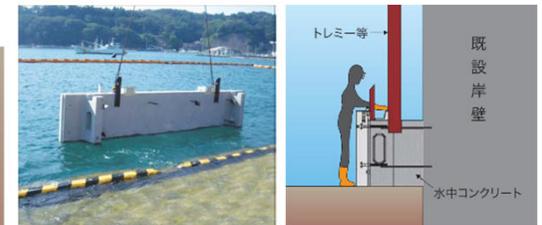
- ・工期及び作業の縮減から若年労働者の確保、週休2日の確保ができる。
- ・今後、全国への普及、他公共事業への適用、各種事業への適用(ストックマネジメント、新設)、適用施設の拡大に期待
- ・設計手法の確立と積算体系の構築が課題



図 1-1 従来工法の施工概要



従来の鋼製型枠



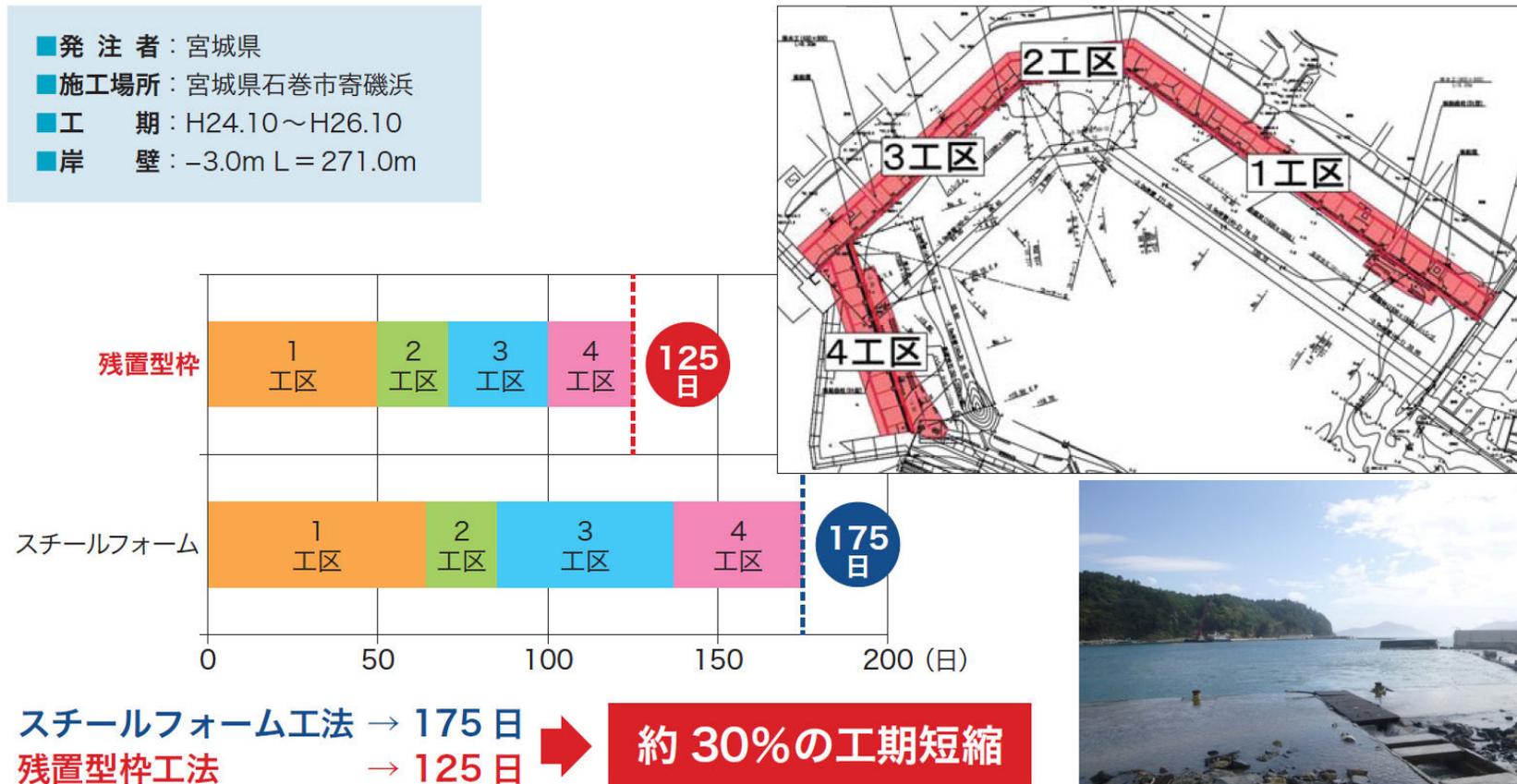
型枠の外から作業が可能
腹付幅を縮小
耐波浪性

④ プレキャストコンクリート製残置型枠工法の効果

(1) 日当り施工量の増加

残置型枠は製品規格化されており、施工作業が標準化できるので、

- 計画的で効率的な高速施工が可能
- 日当り施工量の増加により工期短縮（実績では約30%の短縮効果を確認）の効果が期待できる。



(2) 作業工程の合理化

残置型枠は、

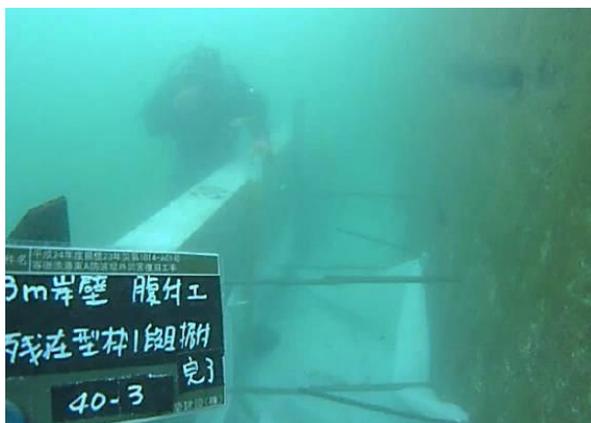
- ・型枠製作のスペースとその作業が不要
- ・撤去作業が不要(完成構造物の一部)
- ・型枠組立・解体の足場が不要
- ・水中足場が必要な場合もある
- ・合理化が期待できる。



(3) 作業安全度の向上

残置型枠の組立(据付)は、

- ・潜水士が型枠上部の開放空間で作業
 - ・残置型枠の使用により足場作業が無い
- ので安全性の向上が期待できる。



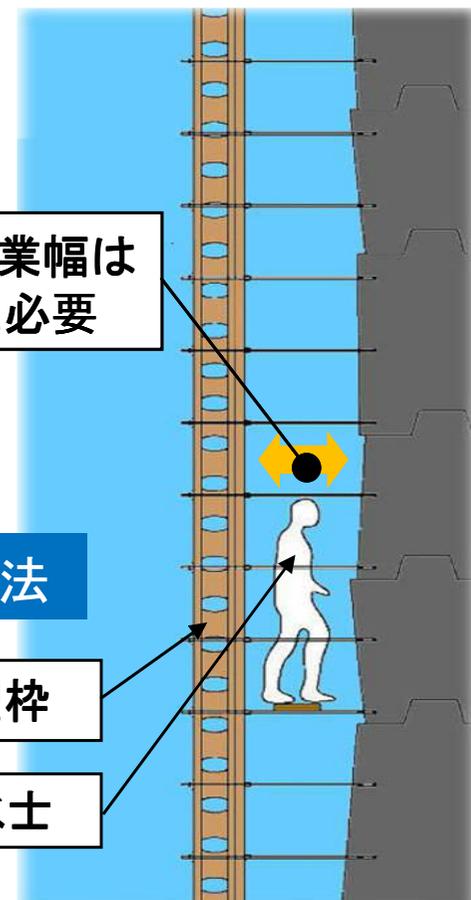
本工法

従来工法

鋼製型枠

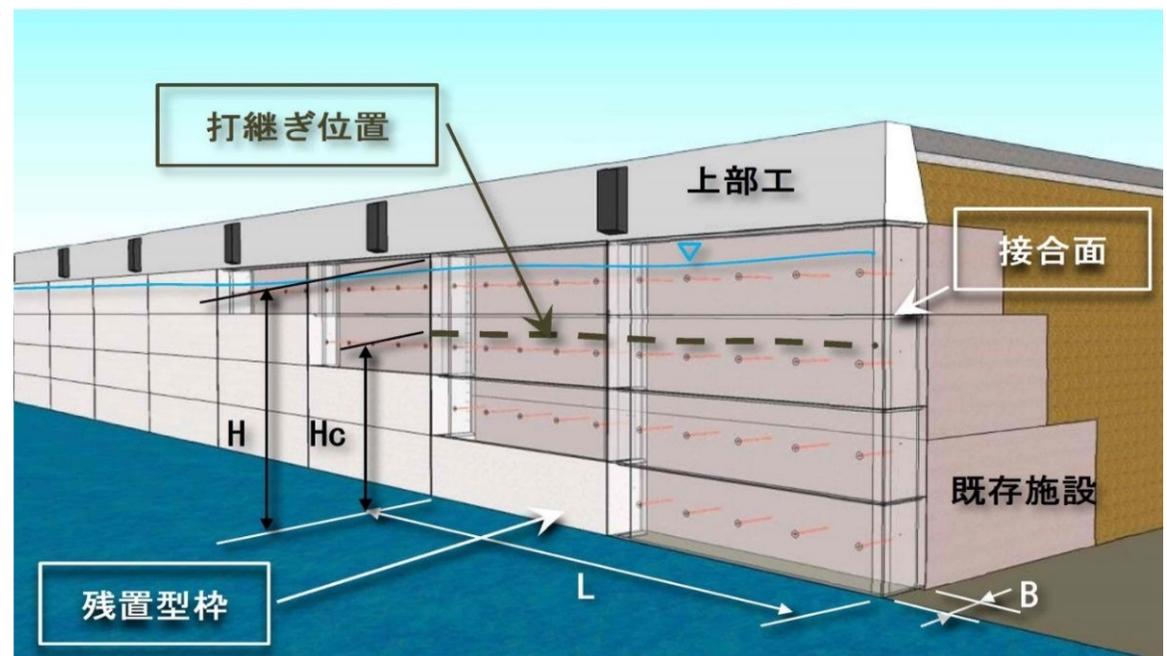
潜水士

一般に、作業幅は
1.5m以上必要



(4) 標準範囲(残置型枠が対応する標準範囲)

項目	標準	内容
据付高さ	-	・制限は無い。
水中 コンクリート 1回の打設高さ	$H_c \leq 5.0\text{m}$	<ul style="list-style-type: none"> ・全て水中部の場合は5mまで1回で打設できる。 ・気中部を含む場合は側圧耐力等を適宜確認する。 ・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。
施工 スパン	$L \leq 10.0\text{m}$	・残置型枠と水中コンクリート(腹付け工部)は、必要に応じ10mを目安に絶縁する。
腹付け工 幅	$B_{\min} \geq 0.6\text{m}$ $B_{\max} \leq 2.0\text{m}$	・幅0.6m~2.0mとする。



2. 残置型枠工法の概要と普及

2-2 残置型枠工法の普及

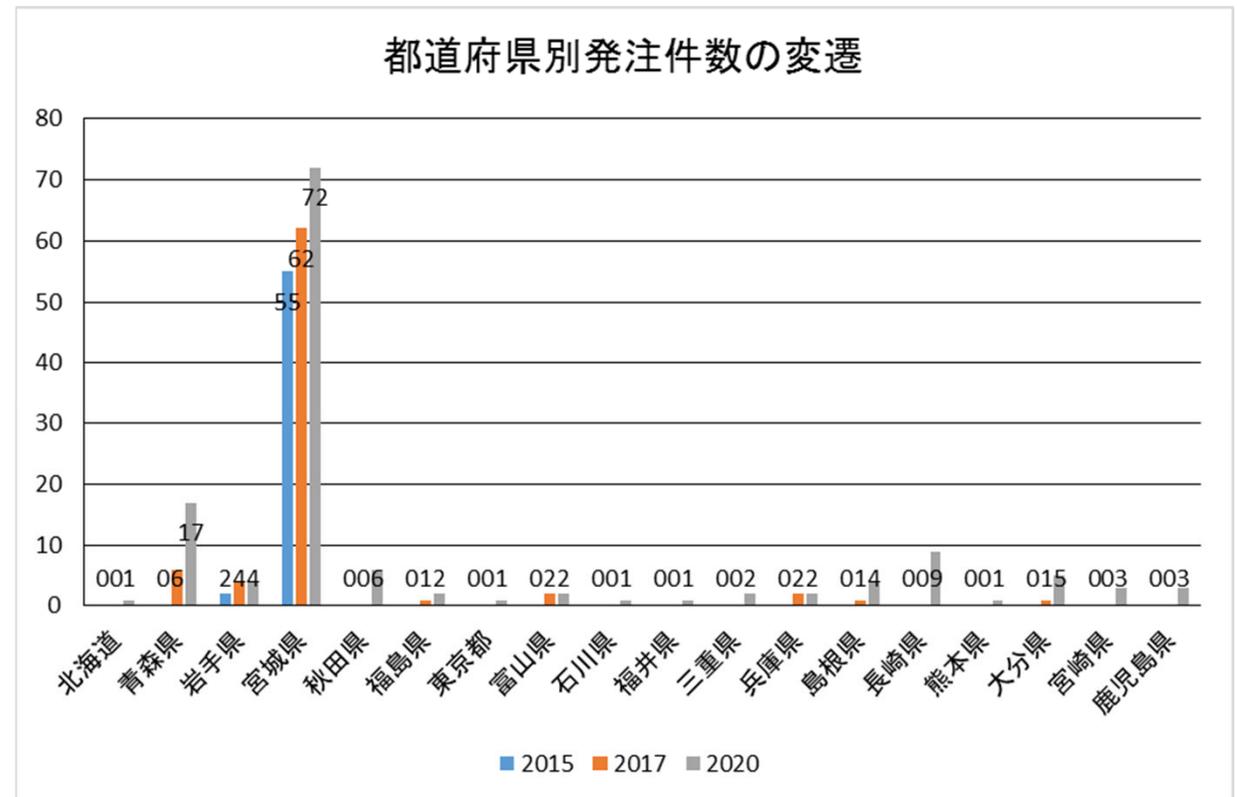
(1) 漁港プレキャスト工法研究会の発足：2013年8月

(2) 残置型枠工法の実施において
2015年－2017年－2020年2月

(3) 残置型枠工法

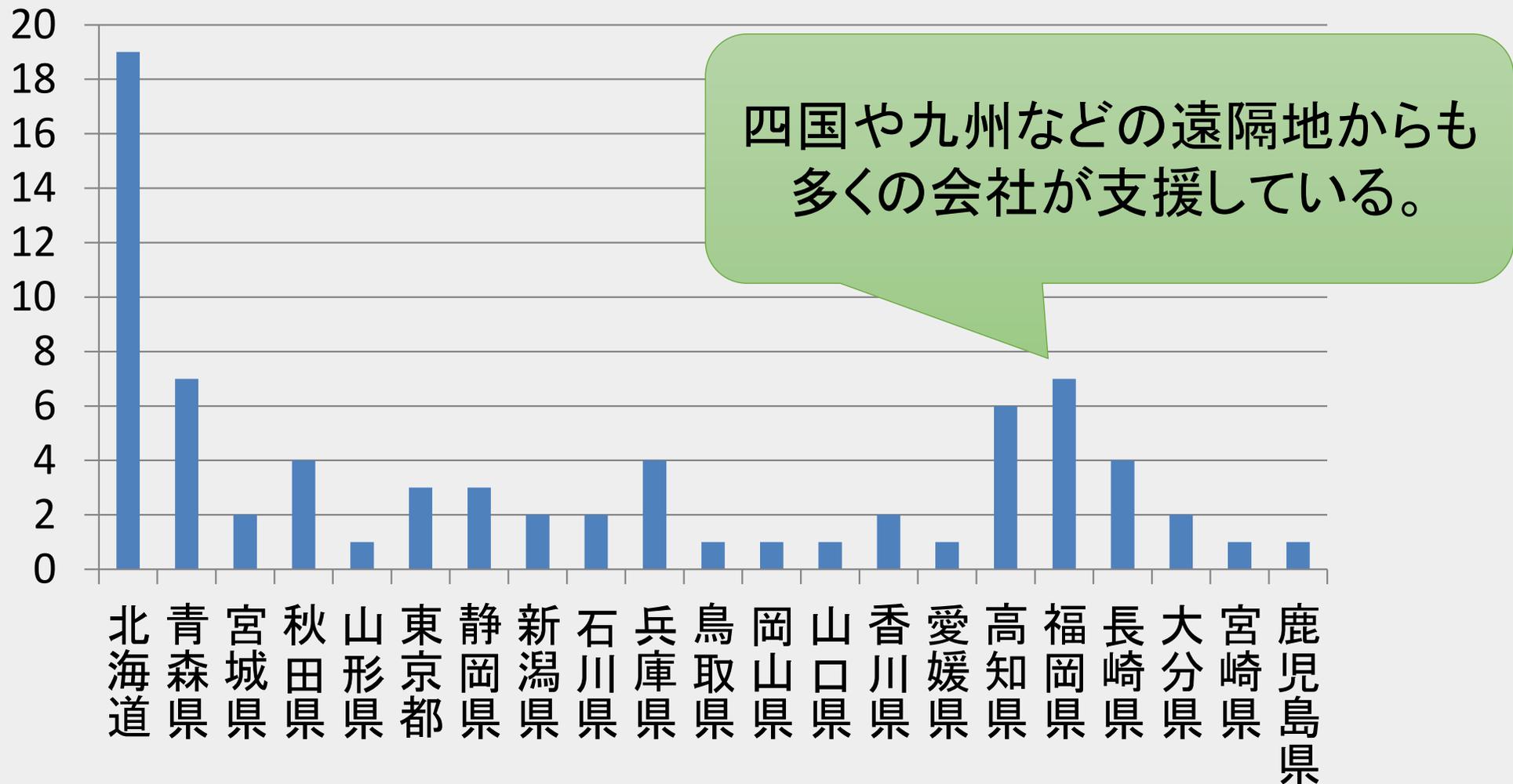
① 施工地域

- 2015年－2017年－2020年と伸張している。
- 東北各県が多い
- 遠隔県の九州が多くなっている
- 北海道が少ない



東日本大震災の漁港復旧事業(岩手県、宮城県、福島県)への支援会社を通じて技術が普及

被災3県の漁港復旧工事に参加した県外会社からのアンケート回答(74社)

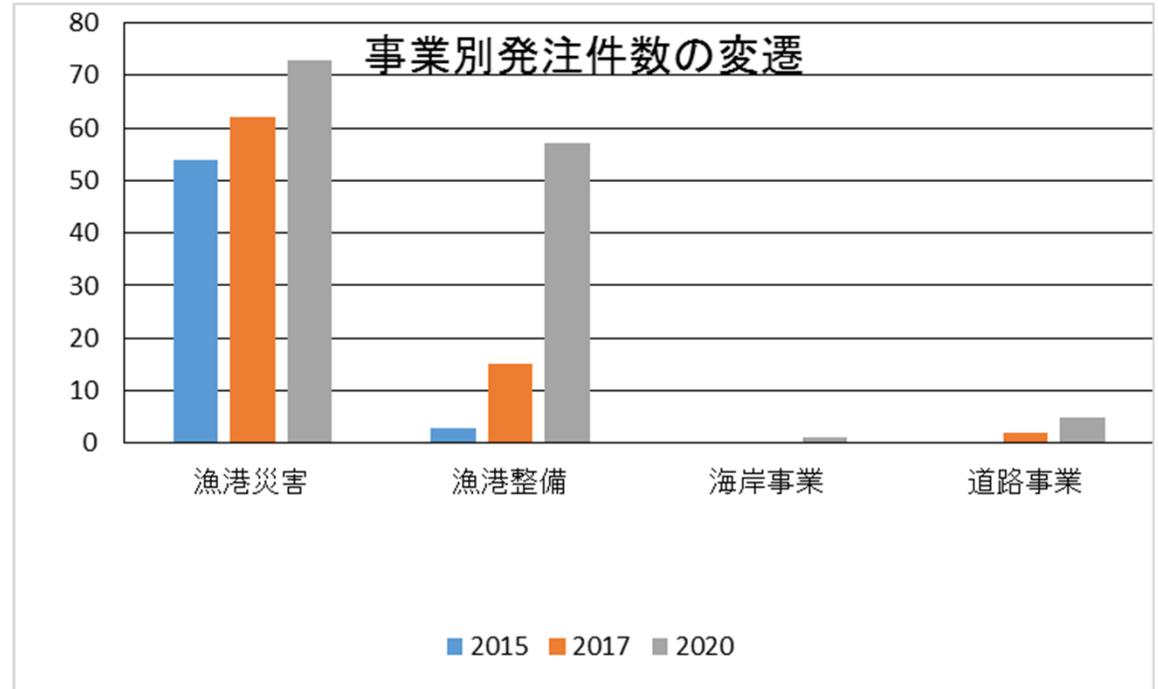


技術の普及⇒建設会社を通じて:北海道の特例は後に述べます

(3) 残置型杭工法

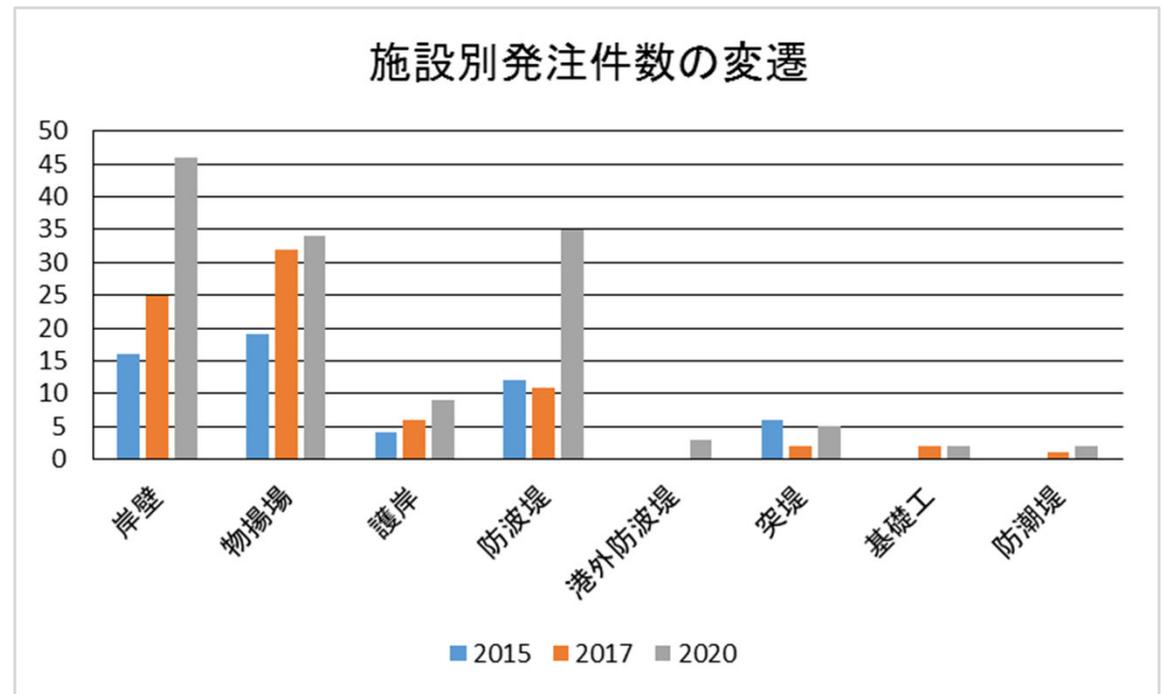
② 施工事業

漁港の災害復旧事業から、
一般の漁港整備事業
(ストックマネイジメント)



③ 施設

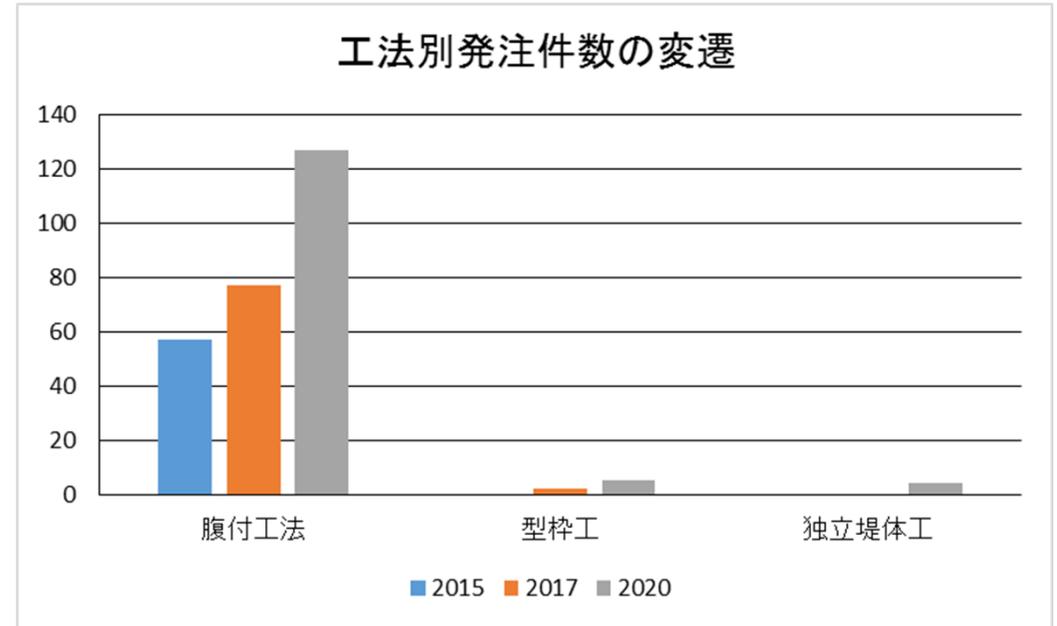
岸壁・物揚場⇒防波堤⇒
多様な構造物へ
内容的には、階段式岸壁、
港外側防波堤、異種材腹
付などがある。



(3) 残置型枠工法

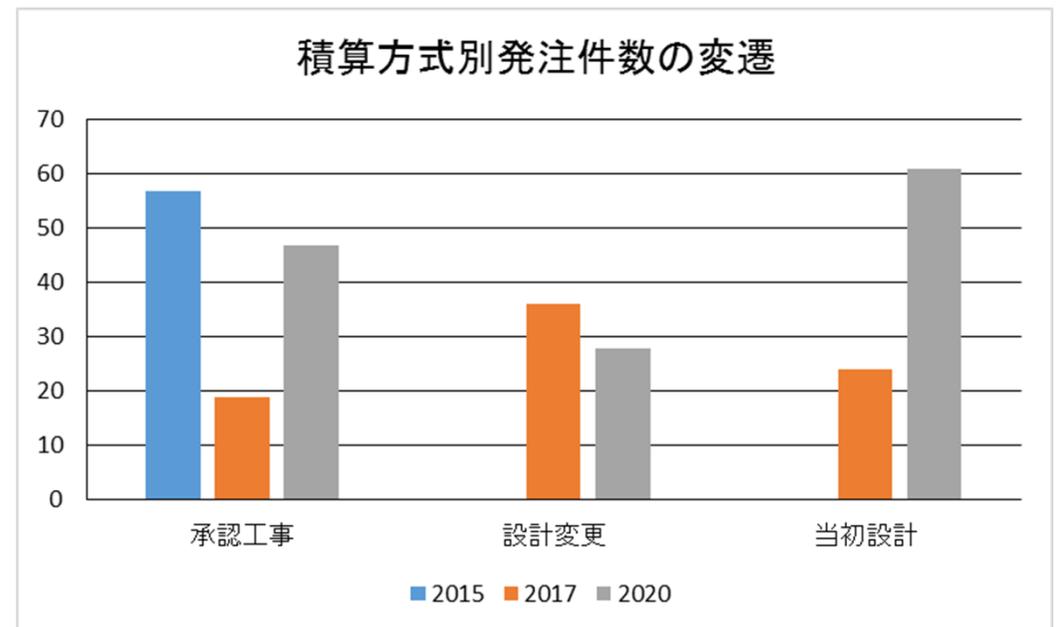
④ 工法

腹付工⇒型枠工⇒独立堤体工
(事例で紹介)



⑤ 積算設計の変遷

当初設計の増加、しかし、承認設計、
設計変更も多い。
当初設計の適正化



残置型枠工法の積算について

- 承認工事: 特定の施工方法で積算された工事を、実際の施工方法を用いたものに変更承認し、積算自体は変更しない方式
- 設計変更: 特定の施工方法で積算した工事を、実施の施工法に設計変更し、積算も変更する方式
- 当初設計: 発注時から実施工法で積算を行い発注

- 2020年で当初設計が増加: 実際の施工を反映し、国等の発注機関が調査統一して定めた積算設計ではない。
- 公共土木工事では、新工法が出現した段階では、承認工事や設計変更も見受けられる。
- 改正品確法より設計は適正に行わなければならない。
- 適正な積算方式を発注者は定める義務がある。

品確法の改正(令和元年6月)

品質法・建設業法・入契法の概要(新・担い手3法)

平成26年に、公共工物品確法と建設業法・入契法を一体として改正※し、適正な利潤を確保できるよう予定価格を適正に設定することや、ダンピング対策を徹底することなど、建設業の担い手の中長期的な育成・確保のための基本理念や具体的措置を規定。

※担い手3法の改正(公共工物品質確保の促進に関する法律、建設業法及び公共工事の入札及び契約の適正化の促進に関する法律)

新たな課題・引き続き取り組むべき課題

相次ぐ災害を受け地域の「守り手」としての建設業への期待
働き方改革促進による建設業の長時間労働の是正
i-Constructionの推進等による生産性の向上

新たな課題に対応し、
5年間の成果をさらに充実する
新・担い手3法改正を実施

担い手3法施行(H26)後5年間の成果

予定価格の適正な設定、歩切りの根絶
価格のダンピング対策の強化
建設業の就業者数の減少に歯止め

品確法の改正 ～公共工事の発注者・受注者の基本的な責務～

○発注者の責務

- ・適正な工期設定(休日、準備期間等を考慮)
- ・施工時期の平準化(債務負担行為や繰越明許費の活用等)
- ・適切な設計変更
(工期が翌年度にわたる場合に繰越明許費の活用)

○受注者(下請含む)の責務

- ・適正な請負代金・工期での下請契約締結

働き方改革の推進

○発注者・受注者の責務

- ・情報通信技術の活用等による生産性向上

生産性向上への取組

○発注者の責務

- ・緊急性に応じた随意契約・指名競争入札等の適切な選択
- ・災害協定の締結、発注者間の連携
- ・労災補償に必要な費用の予定価格への反映や、見積り徴収の活用

災害時の緊急対応強化 持続可能な事業環境の確保

○調査・設計の品質確保

- ・「公共工事に関する測量、地質調査その他の調査及び設計」を、基本理念及び発注者・受注者の責務の各規定の対象に追加

○工期の適正化

- ・中央建設業審議会が、工期に関する基準を作成・勧告
- ・著しく短い工期による請負契約の締結を禁止(違反者には国土交通大臣等から勧告・公表)
- ・公共工事の発注者が、必要な工期の確保と施工時期の平準化のための措置を講ずることを努力義務化<入契法>

○現場の処遇改善

- ・社会保険の加入を許可要件化
- ・下請代金のうち、労務費相当については現金払い

○技術者に関する規制の合理化

- ・監理技術者：補佐する者(技士補)を配置する場合、兼任を容認
- ・主任技術者(下請)：一定の要件を満たす場合は配置不要

○災害時における建設業者団体の責務の追加

- ・建設業者と地方公共団体等との連携の努力義務化

○持続可能な事業環境の確保

- ・経営管理責任者に関する規制を合理化
- ・建設業の許可に係る承継に関する規定を整備

建設業法・入契法の改正 ～建設工事や建設業に関する具体的なルール～

運用指針の改正(令和2年1月)

「発注関係事務の運用に関する指針(運用指針)」改正の主なポイント

運用指針とは：品確法第22条に基づき、地方公共団体、学識経験者、民間事業者等の意見を聴いて、国が作成(令和2年)

- 各発注者が発注関係事務を適切かつ効率的に運用できるよう、発注者共通の指針として、体系的にとりまとめ
- 国は、本指針に基づき発注関係事務が適切に実施されているかについて毎年調査を行い、その結果をとりまとめ、公表

工事

測量、調査及び設計【新】

必ず実施すべき事項

- ① 予定価格の適正な設定
- ② 歩切りの根絶
- ③ 低入札価格調査基準又は最低制限価格の設定・活用の徹底等
- ④ 施工時期の平準化【新】
- ⑤ 適正な工期設定【新】
- ⑥ 適切な設計変更
- ⑦ 発注者間の連携体制の構築

- ① 予定価格の適正な設定
- ② 低入札価格調査基準又は最低制限価格の設定・活用の徹底等
- ③ 履行期間の平準化
- ④ 適正な履行期間の設定
- ⑤ 適切な設計変更
- ⑥ 発注者間の連携体制の構築

実施に努める事項

- ① ICTを活用した生産性向上【新】
- ② 入札契約方式の選択・活用
- ③ 総合評価落札方式の改善【新】
- ④ 見積りの活用
- ⑤ 余裕期間制度の活用
- ⑥ 工事中の施工状況の確認【新】
- ⑦ 受注者との情報共有、協議の迅速化

- ① ICTを活用した生産性向上
- ② 入札契約方式の選択・活用
- ③ プロポーザル方式・総合評価落札方式の積極的な活用
- ④ 履行状況の確認
- ⑤ 受注者との情報共有、協議の迅速化

災害対応

- ① 随意契約等の適切な入札契約方式の活用
- ② 現地の状況等を踏まえた積算の導入
- ③ 災害協定の締結等建設業者団体等や、他の発注者との連携

3. 残置型枠工法の施工地域拡充と普及実例

3-1 施工地域の拡充(北海道を事例として)

2020年2月1件⇒2021年3月8件

- 図-2の都道府県別発注件数では、東北各県にも近く、かつ多くの漁港建設業者が漁港復旧工事の支援を行った北海道での実施件数が少ない
- 公共土木事業における新しい施工技術の拡充普及

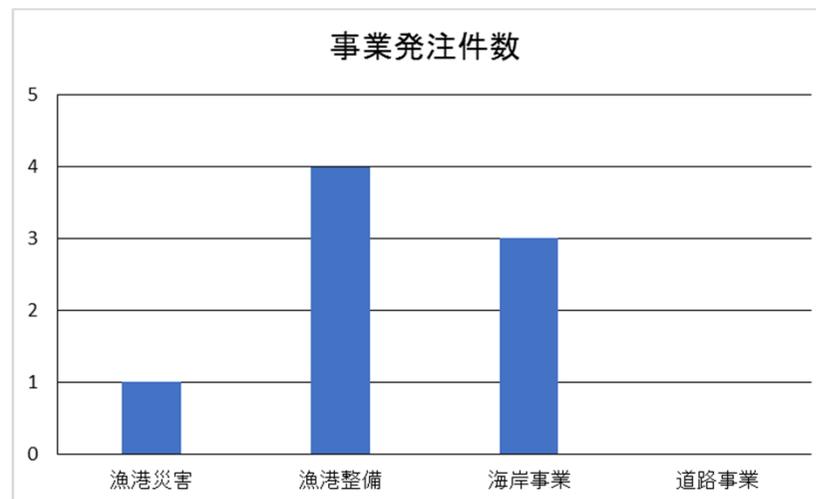
- 北海道の認識
 - 機能保全工事(ストックマネイジメント)
 - 小規模工事
 - 歩掛にない作業、積算に反映されない作業
 - 標準設計と積算設計の乖離
 - 省力・安全な工事

- 建設業者の実感
- 優位性
 - 安全性
 - 作業の省力化
 - 工期の短縮等
- 課題
 - 適正な積算
 - 施工経験の不足
 - ベースコンクリート
 - 妻枠取り

プレキャスト残置型枠工法の実施

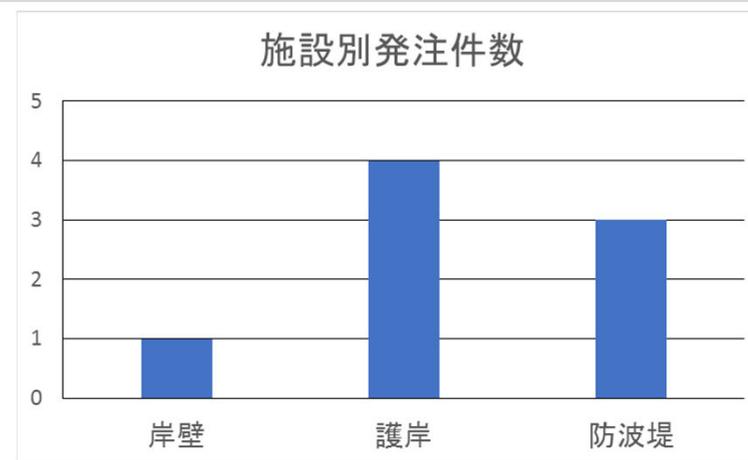
① 施工事業

一般事業での導入



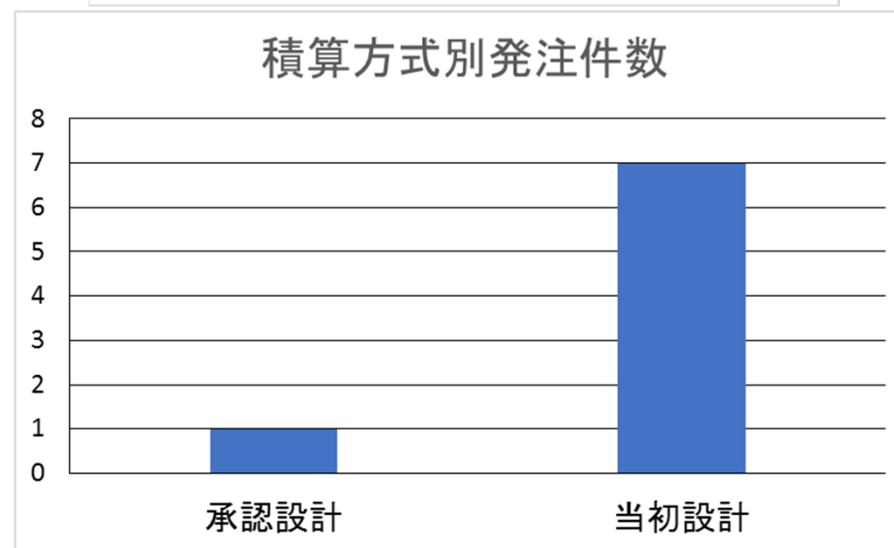
② 施設

護岸・防波堤と外郭施設が多い



③ 積算

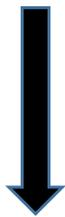
当初設計: あるべき姿
ただし、現場とあった当初設計とすべき



3-2 残置型枠工法を用いた堤体工実施事例

- 長崎県小値賀漁港での岸壁の堤体工事

- 離島の工事
- プレキャスト
- 安全性の確保
- 作業員の縮減(潜水士)
- 受注者が、東日本大震災の漁港復旧工事の経験



- 施工提案
 - 函体を残置型枠で施工

表-1 施工効率の簡易比較分析

	A 残置型枠工法	B 鋼製型枠工法	A/B
内容	陸上函体化、起重機船積込・水中設置、漏えい防止、水中コンクリート打設(ポンプ)、配管設置撤去	鋼製型枠組立組外、漏えい防止、水中コンクリート打設(ポンプ)、配管設置撤去	-
施工量	残置型枠 1,192m ²	鋼製型枠 1,217m ²	-
	水中コン 2,534m ³	水中コン 2,797m ³	
実働	50日 3/29~6/9	98日 7日/函×14函	51%
	8.3週 (6日/週)	16.3週 (6日/週)	
全人工	延べ738人	延べ1328人	56%
潜水人工	延べ136人	延べ225人	60%

画期的な効果

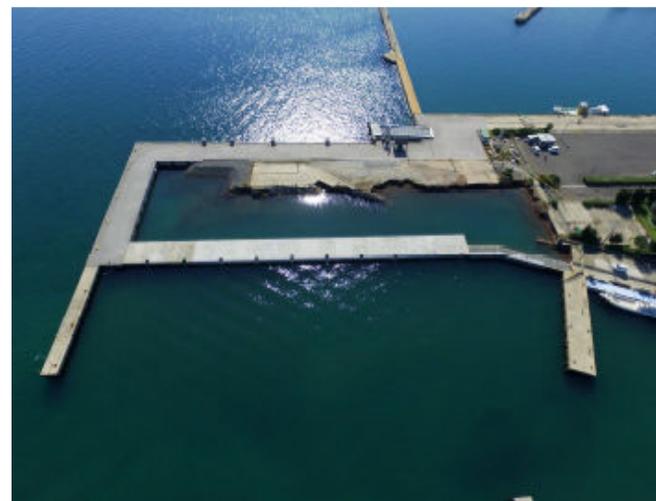
函体の据付



コンクリートの打設



函体工事完成



令和2年度全建賞の受賞

キーワード 離島、残置型枠ブロック、施工日数の縮減、配置人員の削減

全建賞審査委員会の評価ポイント

大規模地震発生時において緊急物資等の受け入れや救援・復旧拠点として利用可能な耐震強化岸壁の整備。離島での資材・人材の不足などの課題を踏まえ、作業人工の削減及び工期の短縮が期待できる「函体用プレキャスト型枠による残置型枠工法」を用いたことで、効率的な岸壁提体を整備した点が評価された。

月刊建設 2020年8月号

4. (おわりに)

- 設計と積算の標準化
 - 発注者への要望
 - 工程上必要な幅⇒構造設計上必要な幅
 - 回り道:比較工法(鋼製型枠)の適正な積算
- 細部工事の経験
 - 標準的な工程:(作業員、潜水士、作業船等機材、生コン打設)
 - ベースコンクリート、棲取り
 - 設置ガイド(耐波浪性の発揮)