

(2) 要素技術の一般化・規格の標準化の検討

1) 各種ガイドラインのフォローアップについて

1) ガイドラインのフォローアップ調査

施工の効率化が図られる技術を普及させるために3つのガイドラインについて、**工事における活用状況等**についてフォローアップ調査を実施。

調査対象ガイドライン

調査対象期間に完了した直轄工事が対象。

① コンクリート橋のプレキャスト化ガイドライン

- ◆ 適用開始: 平成30年6月
- ◆ 調査対象: **令和2年4月～令和3年7月に完了した工事の発注者、施工者**

② コンクリート構造物における埋設型枠・プレハブ鉄筋に関するガイドライン

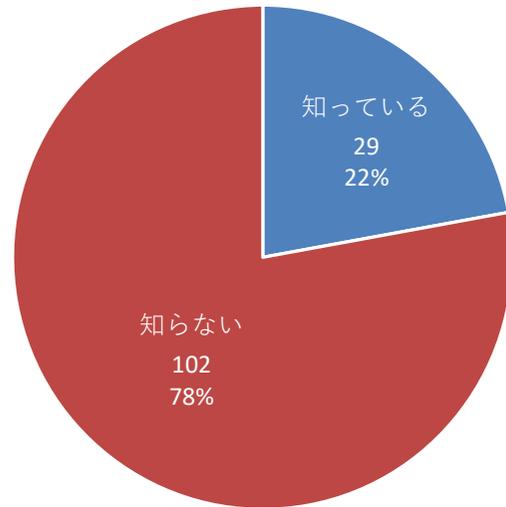
- ◆ 適用開始: 平成30年6月
- ◆ 調査対象: **令和2年4月～令和3年7月に完了した工事の発注者、施工者**

③ プレキャストコンクリート構造物に適用する機械式継手工法ガイドライン

- ◆ 適用開始: 平成31年1月
- ◆ 調査対象: **令和2年4月～令和3年7月に完了した工事の発注者、施工者**

●ガイドラインの周知度

➤ ガイドラインを知っていますか



●効果に対する意見

◇コストに関する意見

➤ コストについては、**従来工法同等もしくは増加するという意見がほとんどであったが、1~2割程度減少するという意見もあった。**

(アンケートの回答)

- 感覚として**1.8倍増**くらい
- コスト**1.2倍増**
- 従来工法と比較しコスト**0.9倍程度縮減**
- 1.5倍**
- コスト**1.1倍増**
- 現場状況により大きく変わるので一概には言えません
- コストは**1.3倍増**
- 従来工法と**同等**

(契約で見込まれていない主なコスト項目_アンケートの回答)

- 交通安全誘導員の人件費(18%)
- 維持管理補修費(14%)
- 濁水処理や騒音等の周辺環境への対策費(18)
- 大型部材、大型重機、仮設資機材の輸送費(12%)
- 足場材や支保工の組み立て仮置きスペース費(16%)

◇生産性に関する意見

➤ 生産性については、今回調査した全ての工事において、**人工が同等もしくは減少するという結果であった (最小で0.7倍)。**

(アンケートの回答)

- 0.9倍に縮減**
- 現場作業では**0.7倍縮減**
- 0.8倍程度の縮減**
- 従来工法と**同様**
- 工数は工場人件費がかかり、工場設備使用料もあるため従来と**同様**

【ガイドライン普及に関すること】

- プレキャスト部材の輸送コストについても明記されているとよい。
- 桁形式選定についての検討事例、設計手法に関する詳細を記載してほしい。

【評価方法に関すること】

- 部材の大きさ毎により運搬・納入方法の規定や車線規制による一般車両への影響の評価方法の整備。
- 技能労働者が不足している現状を踏まえた、作業の安全リスク軽減の比較方法の整備。

【歩掛に関すること】

- プレキャスト化することにより現場作業が削減されると思われるが取扱時の機材等の準備や大型化する事による工期の設定が必要。
- プレキャスト部材の製作日数が少なく現状にあっていないため、その結果、現場施工時において工程に余裕がない場合が多い。

◇ 工期に関する意見

- 工期については、今回調査した工事のうち、約7割が**工期が短縮されたと感じている結果であった。**

(アンケートの主な回答)

- 工場製作期間中に別工種が施工可能となった。また、プレキャスト化することで現場におけるコンクリート養生期間なども無くなり短縮された。
- 主桁が工場製作となったことで、現場施工期間が大幅に短縮された。また、PCコンポ橋であったため型枠替わりのPC板も工場製作品であり、足場・型枠の現場施工数量が減り工期短縮に繋がった。
- 桁の形状が同一であったため、繰り返し作業を行えたため工期が短縮された。
- 工程は早くなったと思う。ただし、工場数が少ないことによるラインの確保次第で、予定工期に影響がでる。
- 現場工期は短縮できたが、全体工期は変わらないと感じる。

◇ 施工性に関する意見

- 施工性については、今回調査した工事のうち、約9割が**施工性が向上したと感じている結果であった。**

(アンケートの主な回答)

- 桁製作が工場なので、現場は架設作業のみとなり作業量が軽減できる。
- 支保工施工及び型枠施工の短縮・省略のため
- 主桁の工場製作が無くなったこと、セグメント化も進んだことから、大きな作業ヤードが必要無くなった。
- 主桁等をプレキャスト化することで、主桁製作場所・設備の確保、鉄筋等の鋼材の防錆対策が容易になった。
- プレキャスト化することで、接合面の養生のみで接合でき、作業が容易となる。
- 工場製作により現場での管理が少なくなり、品質も向上する、天候に左右されない。

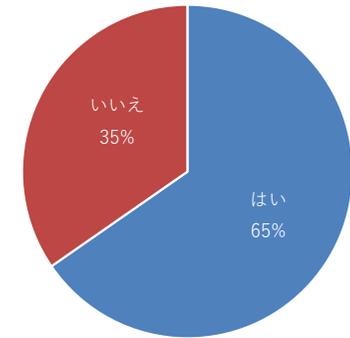
◇ 安全性に関する意見

- 安全性については、今回調査した工事のうち、約8割が**安全性が向上したと感じている結果であった。**

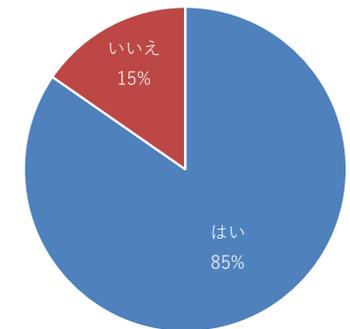
(アンケートの主な回答)

- 製作工程がない分、架台・足場の組み立て、鉄筋・型枠の組み立て、コンクリート打設による事故がなくなるため
- 足場・支保工の組立・解体作業削減による墜落・転落事故のリスク軽減
- 現場での主桁製作が省略されているので、鉄筋及び型枠が倒れる事により人が挟まれるリスクが無くなった。
- 架設支保工が省略される事で、支保工崩壊による災害リスクの回避及び現場での危険作業(足場組立、上下作業等)がより安全な作業に変更でき、上下作業期間も大幅に減少する。
- 足場作業が無くなったことにより墜落・転落のリスクが減った。夏期の施工においては熱中症のリスクが無くなった。

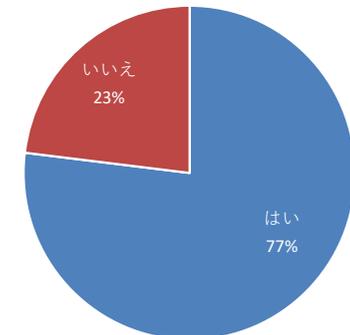
➤ 工期の短縮について



➤ 施工性の向上について

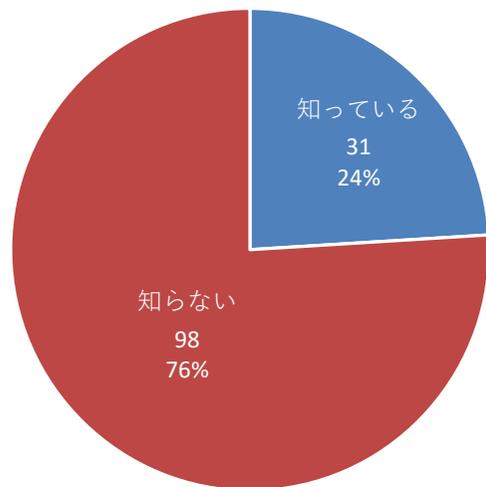


➤ 安全性の向上について



●ガイドラインの周知度

➤ ガイドラインを知っていますか



●効果に対する意見

◇コストに関する意見

➤ コストについては、**従来工法同等もしくは増加するという意見がほとんどであったが、1～2割程度減少するという意見もあった。**

(アンケートの回答)

- 感覚として**3倍**くらい
- コスト**2倍**増
- コスト**1.5倍**増
- 材料費によるコスト**1.3倍**増
- 1.2倍**程度
- 従来工法と**同等**
- コスト**0.9倍**に**縮減**
- 脱枠の手間が省けコストが**0.8倍**に**縮減**された

(契約で見込まれていない主なコスト項目_アンケートの回答)

- 機械器具や支保工材の損料費(21%)
- 足場材や支保工の組み立て仮置きスペース費(19%)
- その他(型枠ロス率、端材の処分費など)(19%)
- 現場安全対策費(14%)
- 大型部材、大型重機、仮設資機材の輸送費(10%)

◇生産性に関する意見

➤ 生産性については、**従来工法同等もしくは人工が減少するという意見がほとんどであった(最小で0.2倍)**が、1～2割程度増加するという意見もあった。

(アンケートの回答)

- 人工**0.8倍**に**縮減**(脱型・足場作業が不要のため)
- 型枠設置及び脱型の人工より**0.6倍程度縮減**
- 人工**0.5倍**に**縮減**
- 人工の**縮減0.2倍**
- 移動式クレーンを常時配置しており、オペレーター含め **1.2倍**増
- 人工**1.5倍**増

【ガイドライン普及に関すること】

- 採用に至る比較検討事例、作業効率向上の具体的データが示されていると、検討しやすい。
- 安全設備に関する記載があるといい。

【評価方法に関すること】

- プレハブ鉄筋の製作工場、運搬するための道路事情などの供給条件の整備。
- 材料ヤードが必要となるため、作業ヤード確保が十分できる現場を条件とする。

【歩掛に関すること】

- 埋設型枠、プレハブ鉄筋の製作期間の確保
- 現地加工への配慮(加工費、ロス率、端材の産廃処理費)



◇ 工期に関する意見

- 工期については、今回調査した工事のうち、約9割が**工期が短縮されたと感じている結果であった。**

(アンケートの主な回答)

- 脱型が必用な型枠と違い、コンクリートの脱型強度までの養生期間及び、脱型に要する時間が不要となり、工期の短縮が可能である。
- 型枠脱型とPコン処理の日数が短縮される。
- 脱型作業の省略および型枠組立用の足場設置が不要となるため。
- 現場作業において、鉄筋の結束箇所が従来の10分の1程度である。
- 型枠解体が不要であるが組立に手間がかかる(加工切断及び溶接作業)

◇ 施工性に関する意見

- 施工性については、今回調査した工事のうち、約8割が**施工性が向上したと感じている結果であった。**

(アンケートの主な回答)

- 外部足場が無い状態でも内側から型枠の施工ができるので工程的には作業性が上がった。また、脱型作業が省略されたことにより次工程への移りが早くなった。
- 工事の従事者が容易に組立できるので型枠組立専門作業員(外注)の派遣がいらない。
- 砂防堰堤のような多数のブロック割を積上げて構築する構造物にとっては作業性が良かった。
- 養生期間及び脱型に要する期間が不要となり、生コンクリートの打設を連続して行う事が可能となる。
- 鉄筋組作業場所が縮小するため、他作業の工程が組みやすくなった。

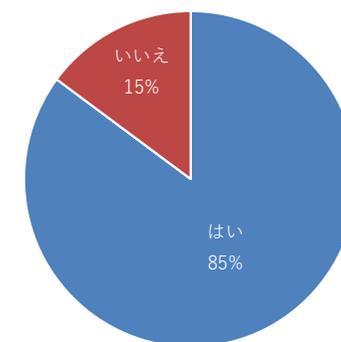
◇ 安全性に関する意見

- 安全性については、今回調査した工事のうち、約8割が**安全性が向上したと感じている結果であった。**

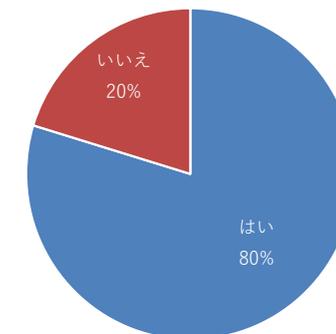
(アンケートの主な回答)

- 足場が不要な分、施工箇所への往来必要が無く、転落墜落の恐れが無くなった。また、直接型枠内へ組立資材を吊り込むため、足場上からの小物資材等の落下の心配もなくなった。
- 型枠の外側での作業(鋼管の取外し等)があまり無く、内側で作業を行えるので、足場端部での作業が減った為、墜落・転落のリスクが減った。
- 現地組立時の、鉄筋運搬(人力)や組立作業が省略されるため、作業ヤード内での転倒や手指の挟まれ事故等のリスクが縮小される。

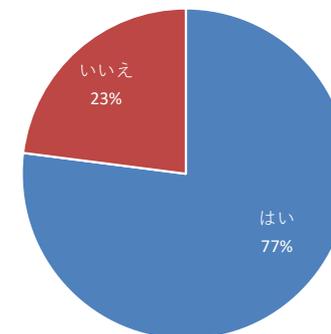
➤ 工期の短縮について



➤ 施工性の向上について

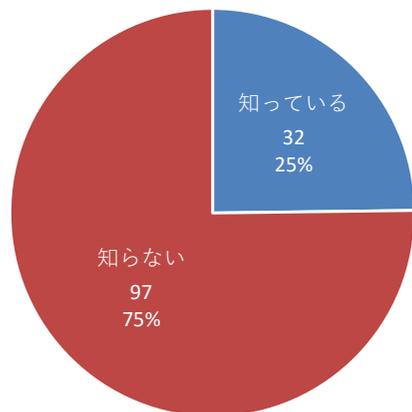


➤ 安全性の向上について



●ガイドラインの周知度

➤ ガイドラインを知っていますか



●効果に対する意見

◇コストに関する意見

➤ コストについては、今回調査した全ての工事において、**従来工法同等もしくは増加するという結果**であった。

(アンケートの回答)

- 従来工法(ガス圧接継手)と比べ、**1.5倍増**
- 従来工法(現場打函渠工)に比べ、直工費では**1.3~1.8倍増**
- コスト**8倍増程度**
- 材料費及び圧接の施工手間により比較すると、コストは特に**変わらない**

◇生産性に関する意見

➤ 生産性については、**従来工法同等もしくは人工が減少するという意見がほとんどであった(最小で0.6倍)**が、約2割程度増加するという意見もあった。

(アンケートの回答)

- 従来工法(ガス圧接継手)と比べ、**0.8倍に縮減**
- 従来工法(現場打函渠工)に比べ、人工**約0.7倍に縮減**
- 0.6~0.7倍に縮減**
- 従来工法と**同様**
- 人工数**4倍増程度**
- 人工**1.5倍増**

【ガイドライン普及に関すること】

- 製造メーカー独自の基準が存在し、統一性にかける。機械式継手各製品の比較情報、性能・仕様の一覧情報があると、選定の指針となり助かる。

【評価方法に関すること】

- 充填剤の充填量の確認方法や機械継手付近の損傷に対する補修方法の具体的な記載が欲しい。
- 現場の諸条件に関する記載
 - ⇒プレキャスト部材の架設時に鉄筋継手部(突出鉄筋)と架設機材や周辺構造物が干渉する場合
 - ⇒プレキャスト部材設置後、鉄筋露出期間が比較的長期となる場合(特に一期二期工事間などを含む)
 - ⇒鉄筋継手部(突出鉄筋)が玉掛けや運搬の際に著しく安定を損ねる場合

【歩掛に関すること】

- 製造納期に見合う工期設定が必要と思われる。

◇工期に関する意見

- 工期については、今回調査した工事のうち、約6割が**工期が短縮されたと感じている結果であった。**

(アンケートの主な回答)

- 従来工法(ガス圧接継手)と比べ、一本当たりの施工時間が大幅に短縮されている為、全体的な工程においても短縮された。
- 圧接工法と比較すれば技量も必要とせず、あまり天候にも左右されず簡易に施工する事ができた
- 鉄筋の組立が終了次第、注入作業へと移れるので手間も難しさもない。簡単で高品質。
- 機械式継手施工箇所が狭く、締め付けが困難だった
- 機械継手接続作業に手間はかかる

◇施工性に関する意見

- 施工性については、今回調査した工事のうち、約6割が**施工性が向上したと感じている結果であった。**

(アンケートの主な回答)

- 継手作業が機械式継手になったことにより、特殊な技能(手動ガス圧接技量資格)を必要とせず、より高品質な物を効率よく施工することができた。
- 鉄筋工、圧接工の相互作業調整がいらぬ分、施工性は向上します。
- 従来工法(現場打ち)は、作業工種が多く又、熟練工が必要。対して、機械式鉄筋継手プレキャストコンクリート工法は、作業工種は少なく、単一作業の繰り返しであり、熟練工を必要としない。
- 品質の確認として目視(充填状況・トルク管理等)にてできるため、施工中も安心して進められる。

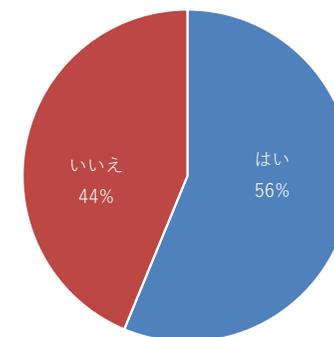
◇安全性に関する意見

- 安全性については、今回調査した工事のうち、約6割が**安全性が向上したと感じている結果であった。**

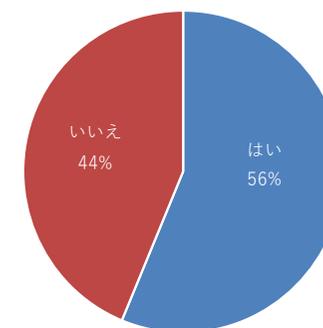
(アンケートの主な回答)

- ガスを使用しないことにより、火傷・挟まれ等の事故リスクがなくなった。
- 防護服・保護具が軽減される作業となるので、災害リスクは減少されます。
- ガス等引火物を使用しないため、火傷等の人災の被害リスクの低減が図れた。
- 単一工種の繰り返し作業の為、簡素化されており、労働災害のリスクが軽減される。
- 機械継手接続前は構造物から差筋が出ていないので、身体が傷つくことがない。

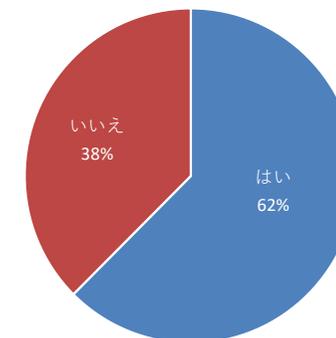
➤ 工期の短縮について



➤ 施工性の向上について



➤ 安全性の向上について



1) ガイドラインフォローアップ: まとめ

ガイドラインの周知度

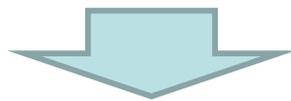
- ・施工受注者は、いずれのガイドラインも25%程度の周知度と低い
- ⇒ R2年度調査の設計受注者は周知度60%であり、高くはない
- ⇒ 設計段階に関するガイドラインではあるが、施工受注者においてももっと周知されることで、適切な情報が入り、改訂が進むのでは。



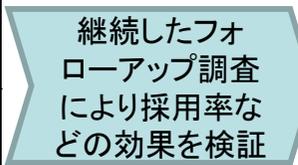
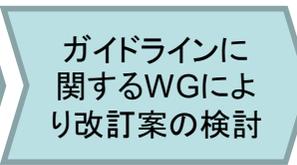
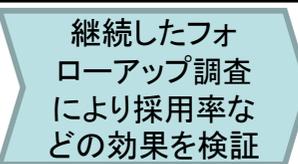
設計者、施工者双方へさらなる周知を進める必要がある

ガイドラインの改訂の検討

- ・令和2、3年度調査結果より、ガイドライン改訂への意見が聞かれている
- ・改訂への主な意見を元に、ガイドライン改訂案を今後検討



今後の進め方(イメージ)

	～令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度～
<ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート橋のプレキャスト化ガイドライン ・コンクリート構造物における埋設型枠・プレハブ鉄筋に関するガイドライン ・プレキャストコンクリート構造物に適用する機械式継手工法ガイドライン 		----->		
<ul style="list-style-type: none"> ・機械式鉄筋定着工法の配筋設計ガイドライン ・現場打ちコンクリート構造物に適用する機械式鉄筋継手工法ガイドライン ・流動性を高めた現場打ちコンクリートの活用に関するガイドライン 	----->			

1) ガイドラインフォローアップ: まとめ

【各ガイドラインにおける改訂への主な意見】

(設計) ⇒ R2年度調査(設計受注者対象)の主な意見
(施工) ⇒ R3年度調査(施工受注者対象)の主な意見
(共通) ⇒ R2,3年度調査で共通する意見

■ ① コンクリート橋のプレキャスト化ガイドライン

- ・プレキャスト採用目安の提示 (設計)
- ・輸送コストに関する記載 (施工)
- ・検討事例、設計手法に関する記載 (施工)
- ・運搬・納入方法の規定、車線規制や交通迂回の影響評価方法の整備 (共通)
- ・生産性向上、災害リスクの軽減などの評価指標の整備 (共通)
- ・工費比較における見かけ工費縮減効果の提示方法 (設計)
- ・製作期間を踏まえた工期設定の明確化 (施工)

■ ② コンクリート構造物における埋設型枠・プレハブ鉄筋に関するガイドライン

- ・新技術、新工法の事例紹介や検討事例など具体的データの記載 (共通)
- ・経済性の評価方法の確立 (設計)
- ・安全設備に関する記載 (施工)
- ・施工歩掛り等の標準化 (設計)
- ・製作ヤード、運搬経路等の適用現場条件の整備 (施工)
- ・製作期間や現地加工を踏まえた歩掛り・費用の設定 (共通)

■ ③ プレキャストコンクリート構造物に適用する機械式鉄筋継手工法ガイドライン

- ・適用範囲の明確化 (設計)
- ・性能、仕様、寸法等の標準化 (共通)
- ・施工事例(写真や図面など)の記載 (設計)
- ・機械継手付近の損傷に対する補修方法の記載 (共通)
- ・架設物等の干渉や位置ずれが生じた場合の対応方針 (共通)
- ・現場諸条件に関する記載(長期鉄筋露出時の対応等) (施工)
- ・比較検討事例の提示 (設計)
- ・製造期間を踏まえた工期設定の明確化 (施工)

- ◇ 今後、ガイドラインはフォローアップおよび改定を進めていくが、ガイドラインの採用や周知をさらに進めるためには、どのような進め方があるか？
- ◇ 並行して、各種ガイドラインの周知を進めるため、全国で勉強会の開催を開催すべきか？
- ◇ 周知について、国交省としてできることは何かあるか？
 - ・ 全国で開催している会議等での紹介・・・etc