

(2) 要素技術の一般化・規格の標準化の検討

- 2) 全体最適の導入に関する検討
- 3) 民間審査制度の活用

プレキャストの導入促進について

【背景】

近年、建設現場における技能者の不足や、就労者の高齢化などの懸念によりさらなる生産性の向上や、担い手確保の観点から作業現場の安全性の向上などのための環境改善が強く求められている。

【方向性】

国土交通省では「i-Construction」の推進を打ち出し、その中でコンクリート工の生産性向上を進めるための一つの方策として、プレキャスト製品の規格化などを検討。

【検討の方針】

プレキャスト製品の更なる活用に向けて、省人化や働き方改革、環境負荷低減などのプレキャストの優位性を含めた総合的な評価(VFM)を取り入れた、プレキャストの導入促進の検討を行っていく。

建設現場におけるプレキャスト工法の導入促進に向け、以下のとおり取り組んできた

これまでの主な成果

- ◆ 土木工事に関するプレキャストコンクリート製品の設計条件明示要領(案)
(平成28年3月策定)
- ◆ 予備設計段階等におけるコンクリート構造物の比較案策定にあたっての留意事項(案)
(平成29年4月策定)
- ◆ 土木構造物設計ガイドライン
(平成31年3月改定)
- ◆ コンクリート構造物の設計・施工段階における生産性向上の取組
(令和3年3月策定)
- ◆ 土木工事におけるプレキャスト工法の活用事例集(第二版)
(令和4年3月策定)

プレキャスト工法の活用に向けた取組

土木工事に関するプレキャストコンクリート製品の設計条件明示要領(案)

プレキャストコンクリート製品(側溝類、ボックスカルバート、L型擁壁)の発注を性能規定化するために、設計条件明示要領(案)を作成した

課題 従前

- 発注者毎に仕様等の発注条件が異なる
- ・製品開発にあたって、構造等の性能検証を個々に行う必要がある
- ・それぞれの型枠等を用意する必要がある
(地整によっては、標準図があるが、全国統一なものがない)

詳細まで指定している仕様規定となっている場合があり、創意工夫の余地がない
(例: JIS 1類では部材厚さや配筋(かぶりなど)が規定されている)

今までの発注の考え方

各部材の **サイズ・材料・仕様を条件明示して発注**
(仕様規定)

例: JISの1類(仕様規定品)等を指定して発注

- ・サイズ(部材厚さを含む)
- ・鉄筋の種類
- ・配筋(かぶりの規定を含む)
- ・コンクリートの性能 等

対応 H28.4~

- プレキャスト設計条件明示要領の作成
- 創意工夫を妨げない標準化
- ・性能規定
- ・寸法も必要最低限の基本寸法のみ
(部材厚さや配筋等は規定しない)

要領の考え方

構造物に求められる **要求性能を条件明示して発注**

例: ボックスカルバートの要求性能

使用状態性能

使用時に想定される常時の荷重に対して安全であり、ひび割れ幅が許容値以内でなければならない。

耐久性能

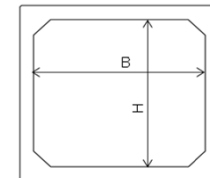
想定される劣化作用に対して、耐久性を保持しなければならない。

施工性能

運搬、設置、組立などの施工性を確保しなければならない。

寸法は、内空断面(内空幅B、内空高さH)のみを規定し、部材厚さなどは規定しない。

→ 製造者の創意工夫の余地を残す



プレキャスト工法の活用に向けた取組

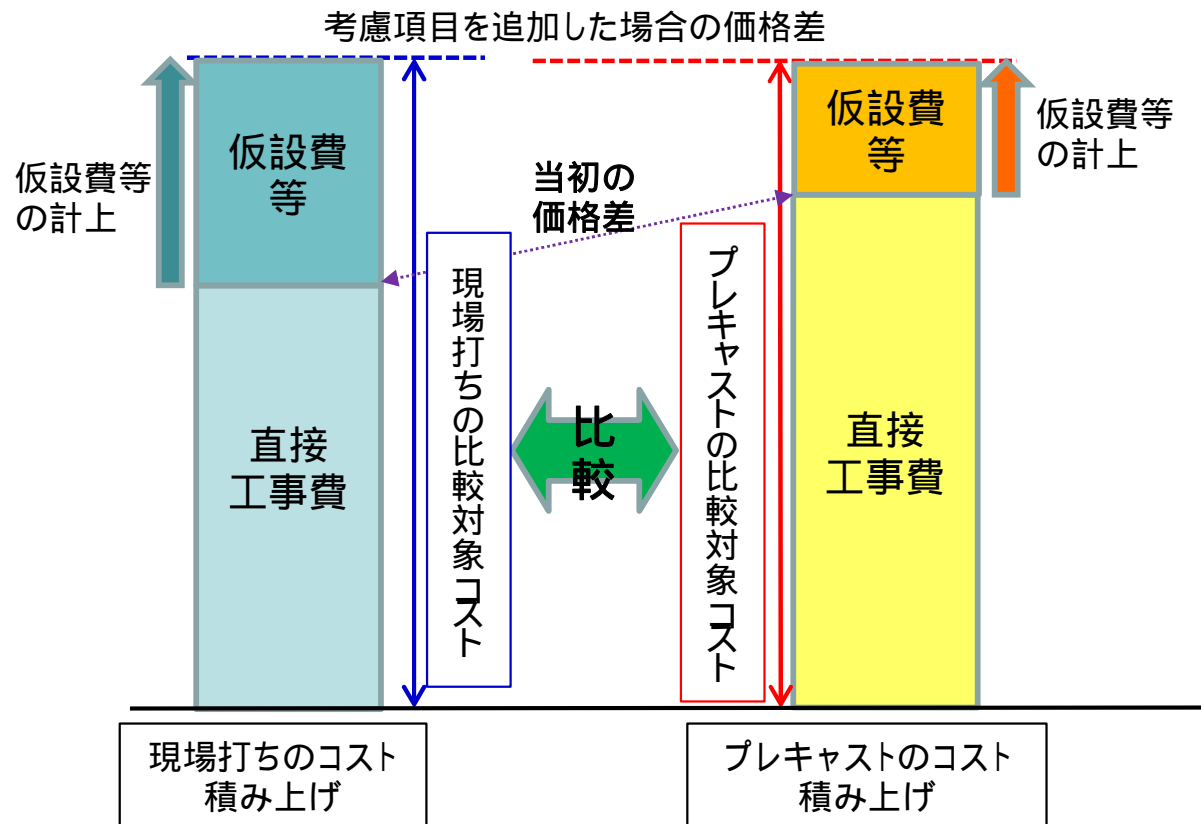
予備設計段階等におけるコンクリート構造物の比較案作成にあたっての留意事項(案)

<対象業務>

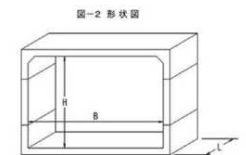
重要構造物や大型構造物等を対象とする予備設計業務(修正設計含む)

比較検討の際に考慮すべき項目の明確化

- 【考慮すべき項目】
- 直接工事費
 - 仮設費用(土留め工等損料、冬期施工時の雪寒仮囲い、水替え費)
 - 交通規制費用(交通誘導警備員)
 - 土砂等処分費用、等



【検討例】



現場打ち	プレキャスト
940千円/m	1,400千円/m

+ 仮設費用
交通規制費
冬季施工時の雪寒仮囲い費など

現場打ち	プレキャスト
1,672千円/m	1,747千円/m

プレキャスト工法の活用に向けた取組

土木構造物設計ガイドラインの改定

社会環境の変化

H8 労働者の高齢化、熟練技能工の不足

H30 さらなる高齢化、熟練技能者の不足
自然災害の激甚化、頻度の増加
社会インフラの老朽化の進行

技術や工法の進展

H8 ユニット鉄筋

H30 生産性向上に資する新技術・工法の普及
・機械式鉄筋継手工法 / 機械式鉄筋定着工法
・流動性を高めたコンクリート(SL: 8 12cm)
・埋設型枠 / プレハブ鉄筋

改定方針：社会環境、技術や工法の変化を踏まえた、さらなる生産性の向上

旧	新
1. ガイドラインの位置づけ 2. 適用の範囲 「標準化」を念頭に 3. 設計の基本 3.1 計画における配慮 単純な線形 / 標準化・集約化 3.2 設計における配慮 3.2.1 構造物形状の単純化 3.2.2 使用材料及び主要部材の標準化・規格化 橋脚における柱寸法の標準化 形鋼使用種類数の制約・規格化 配筋使用の標準化 ユニット鉄筋の採用 3.2.3 構造物のプレキャスト化	1. ガイドラインの位置づけ 2. 適用の範囲 「生産性向上」を念頭に 3. 設計の基本 3.1 計画における配慮 全体最適化 3.2 設計における配慮 3.2.1 構造物形状の単純化 3.2.2 使用材料及び主要部材の標準化 橋脚における柱寸法の標準化 形鋼使用種類数の少数化 配筋使用の標準化 流動性を高めた現場打ちコンクリートの活用 3.2.3 部材のプレキャスト化 3.2.4 新技術・工法の活用 機械式鉄筋定着工法 / 機械式鉄筋継手工法 埋設型枠 / プレハブ鉄筋 3.2.5 設計段階に応じた検討項目の設定

コンクリート構造物の設計・施工段階における生産性向上の取組

プレキャストコンクリートの生産性向上に関する取組

「土木工事に関するプレキャストコンクリート製品の設計条件明示要領(案)」(H28.3)の適用【小型コンクリート構造物】

特殊車両により運搬可能な規格のコンクリート構造物については、原則、プレキャスト製品を使用する【中型以上のコンクリート構造物】

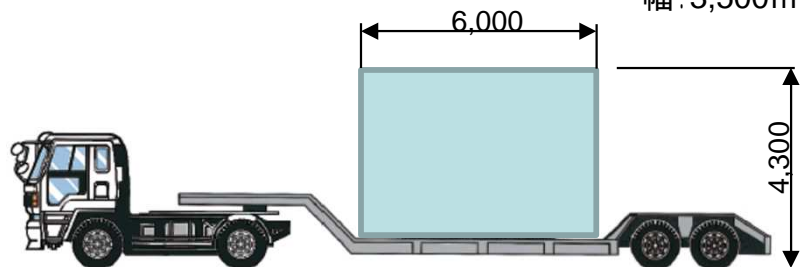
プレキャスト製品運搬の留意事項

- ◆ 道路法、道路交通法等、関係法令の遵守
- ◆ 事前の輸送ルート調査の徹底(重量制限や道路線形の確認など)
- ◆ 輸送物に関する情報確認(早めの情報収集、変更確認など)
- ◆ 車上で輸送物の固定方法や養生方法
- ◆ 現場周辺の情報確認(待機場所の有無など)
- ◆ 製作や現場工程を考慮した(特車)申請手続き

車両諸元制限値の事例

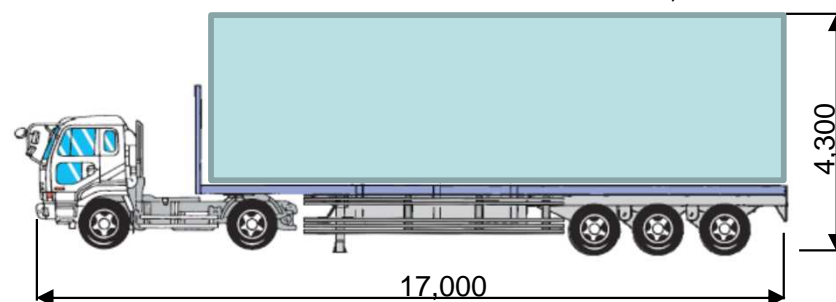
・低床式セミトレーラ許容範囲(20トン積)

・幅:3,500mm



・高床式セミトレーラ許容範囲(18トン積)

・幅:3,500mm



土木工事におけるプレキャスト工法の活用事例集(第二版)

土木工事における
プレキャスト工法の活用事例集
(第二版)



令和4年3月

国土交通省
(一社)日本建設業連合会

これまで進めてきたプレキャスト工法の活用促進策を踏まえ、実際に採用された様々な事例を紹介し、令和2年3月に発刊した第一版を大幅に充実したもの。

設計者や施工者、発注機関、製品会社など、幅広い皆様に参考としていただき、プレキャスト工法の活用が進み、建設産業の生産性向上等につながることを期待。

プレキャスト工法の活用事例(令和3年度収集)
対象事例

- プレキャスト工法のうち、ボックスカルバート、L型擁壁の活用事例。(当初設計・設計変更・施工承諾を問わず)
- ボックスカルバート、L型擁壁とも大きいサイズの事例を優先。
- 施工時期は、できれば直近5年以内の事例。

コスト縮減だけではないプレキャスト製品を活用することによる効果

1. 工場で製造されるため、コンクリート構造物の品質管理が比較的容易であり、品質にバラツキが少なく、弱点がでにくい。
2. 高強度のコンクリートを使用するため、コンクリート構造物の耐久性が向上する。
3. 規格の標準化により、コンクリート構造物の効率的な設計や工事発注に繋がる。
4. 工事現場におけるコンクリート構造物に係る施工管理(品質管理、出来形管理、写真管理等)に要する負担が軽減する。
5. コンクリート構造物の現場施工期間が短縮されるため、工期の適正化に繋がるほか、現道工事における交通規制期間の短縮等に繋がる。
6. 工事現場におけるコンクリート構造物に係る設置、組立等の作業が機械化により、省人化や安全性向上が期待できる。
7. プレキャスト製品の集合体としてコンクリート構造物を築造する場合、部分的な補修・更新が可能となる。
8. 工事現場で発生する産業廃棄物(型枠木材等)や建設発生土のボリュームの抑制に繋がり、環境負荷が低減する。

プレキャスト工法の活用に向けた取組

PCaの導入に向けた規模別(小型・中型・大型)の検討内容は以下のとおり

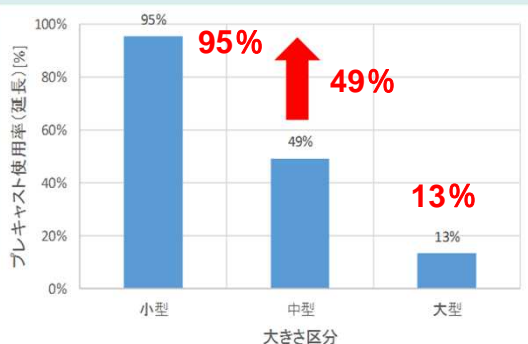
【全体の流れ】

小型構造物

「土木工事に関するプレキャストコンクリート製品の設計条件明示要領(案)」(H28.3)の適用

プレキャストの活用状況

現場への搬入や購入コスト等が大きな課題。
導入率は「小型 > 中型 > 大型」で、特に大型は13%と極端に低い。



大型になるほど導入率は低くなる

中型構造物

特殊車両により運搬可能な規格のコンクリート構造物については、原則、プレキャスト製品を使用する

大型PCa導入への課題

小型、中型PCa製品については、コストの差もほとんどなく、現場への導入については、現場運搬方法(特車)が課題であったが、積載可能なものは原則活用としている。
しかし、運搬可能な大型PCaにおいてもコストの課題が未だ残る。



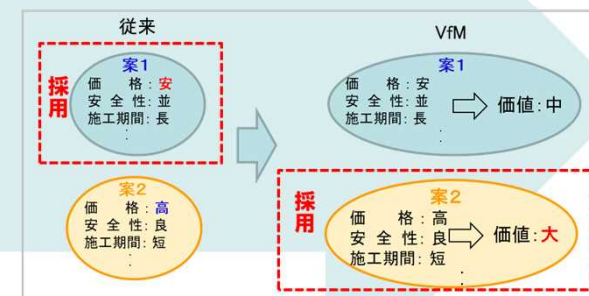
大型Pcaにおいてコストの課題が残る

大型構造物

設計段階におけるVFMの考え方を取り入れた新たな工法比較検討

Value for Moneyの採用

コストの課題解決のため、VFMの考え方をPCaにおいて採用。
コスト以外で建設現場に寄与する評価項目を検討。



VFM評価により、建設現場における大型Pcaの導入を推進

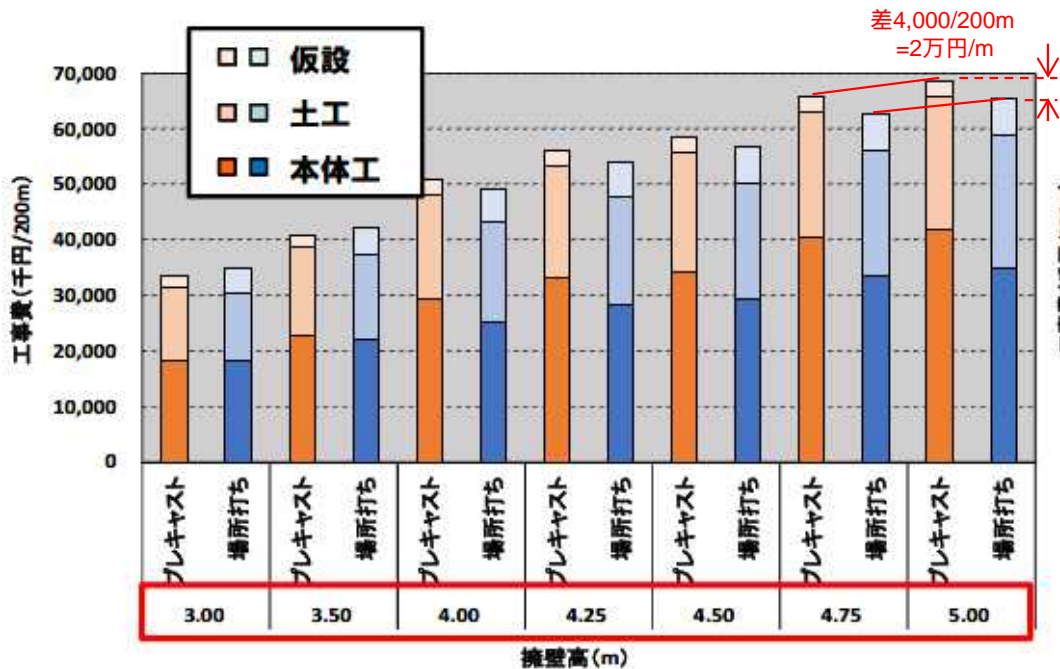
現場打ち or プレキャスト(一体型・分割)の適切な評価・選定

プレキャスト工法の活用に向けた取組

●L型擁壁の規格毎のコスト比較

(試算条件)

- 1) 両側にL型擁壁を配した盛土道路とする(擁壁背面盛土は水平とする)
- 2) 道路延長は100m、L型擁壁の部材延長を200mとする
- 3) L型擁壁の高さは、H=3.0、3.5、4.0、4.25、4.5、4.75、5.0mとする
- 4) 仮設費として、水替え工、交通誘導員を計上する



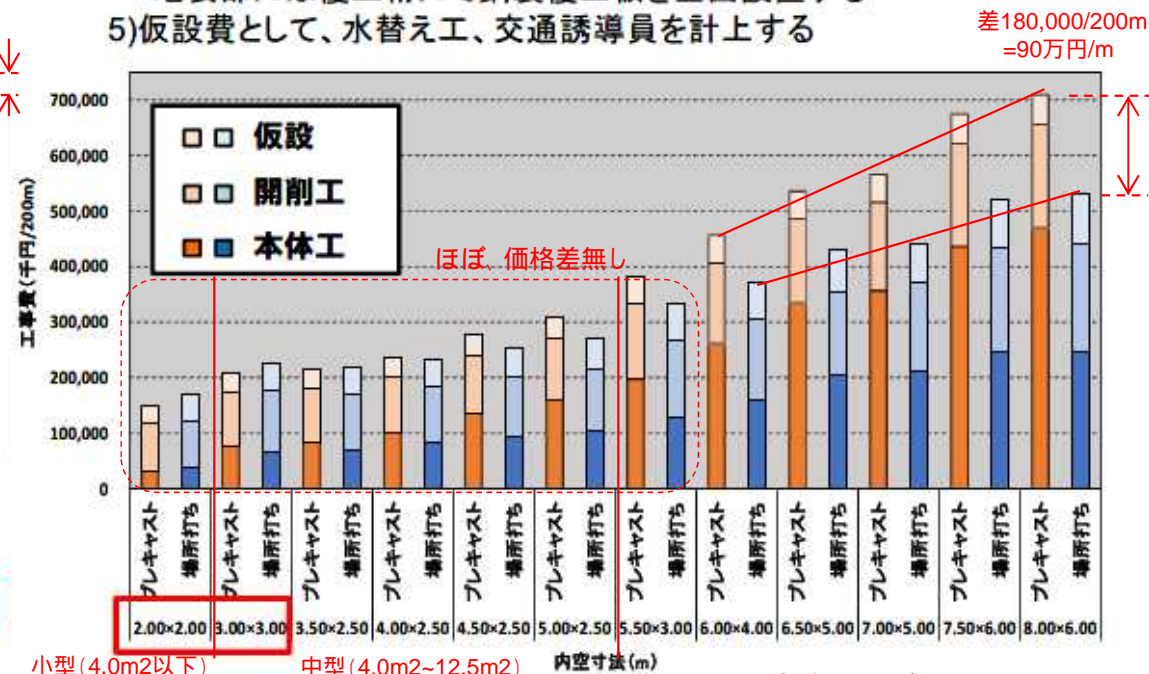
陸上輸送可であるプレキャストの規格



●ボックスカルバートの規格毎のコスト比較

(試算条件)

- 1) 路面掘削により地下に構築する
- 2) カルバートの延長は200mとし、土被りは3.0m(一定)とする
- 3) カルバートの内空寸法は、B2.0m×H2.0m~B8.0m×H6.0mとする
- 4) 施工方法は開削工法とし、土留め壁として鋼製矢板と、切梁支保工(腹起し、切梁)を用いる。地表部には覆工桁にて鋼製覆工板を全面設置する
- 5) 仮設費として、水替え工、交通誘導員を計上する

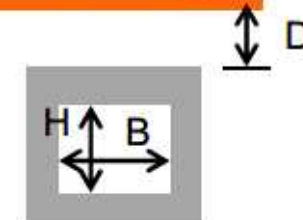


小型(4.0m²以下)

中型(4.0m²~12.5m²)

大型(12.5m²超え)

陸上輸送可であるプレキャストの規格



プレキャスト工法の活用に向けた取組

プレキャスト工法の導入

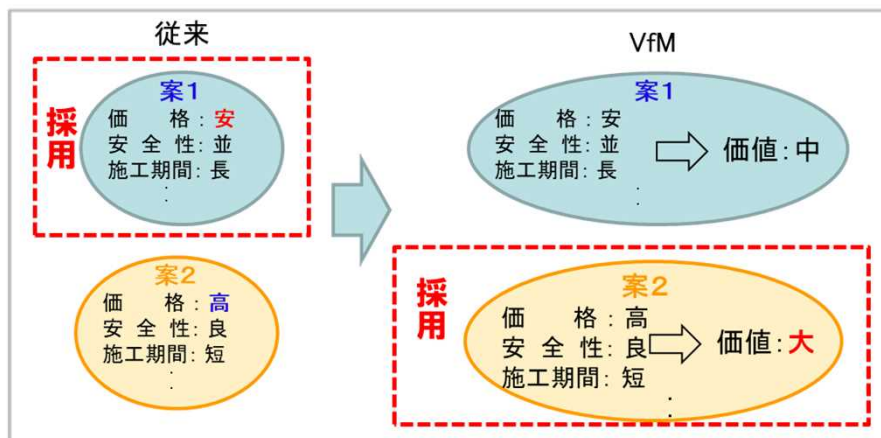
建設現場において生産性向上を図る上で、従来工法に対してコスト面を中心とした形式や工法を選定していた。これからは、コストを意識しつつも、VfMの考え方を取り入れ「最大価値」となるような検討を導入することとする。

Value for Moneyの採用

コストの課題解決のため、VfMの考え方をPCaにおいて採用。

V F M (Value For Money) の概念・・・最大価値 > 最低価格

支払 (Money) に対して最も価値 (Value) の高いサービスを提供するという考え方のこと



コスト以外の評価項目 (案)

- ・省人化効果
- ・働き方改革寄与度
- ・安全性向上
- ・環境負荷低減

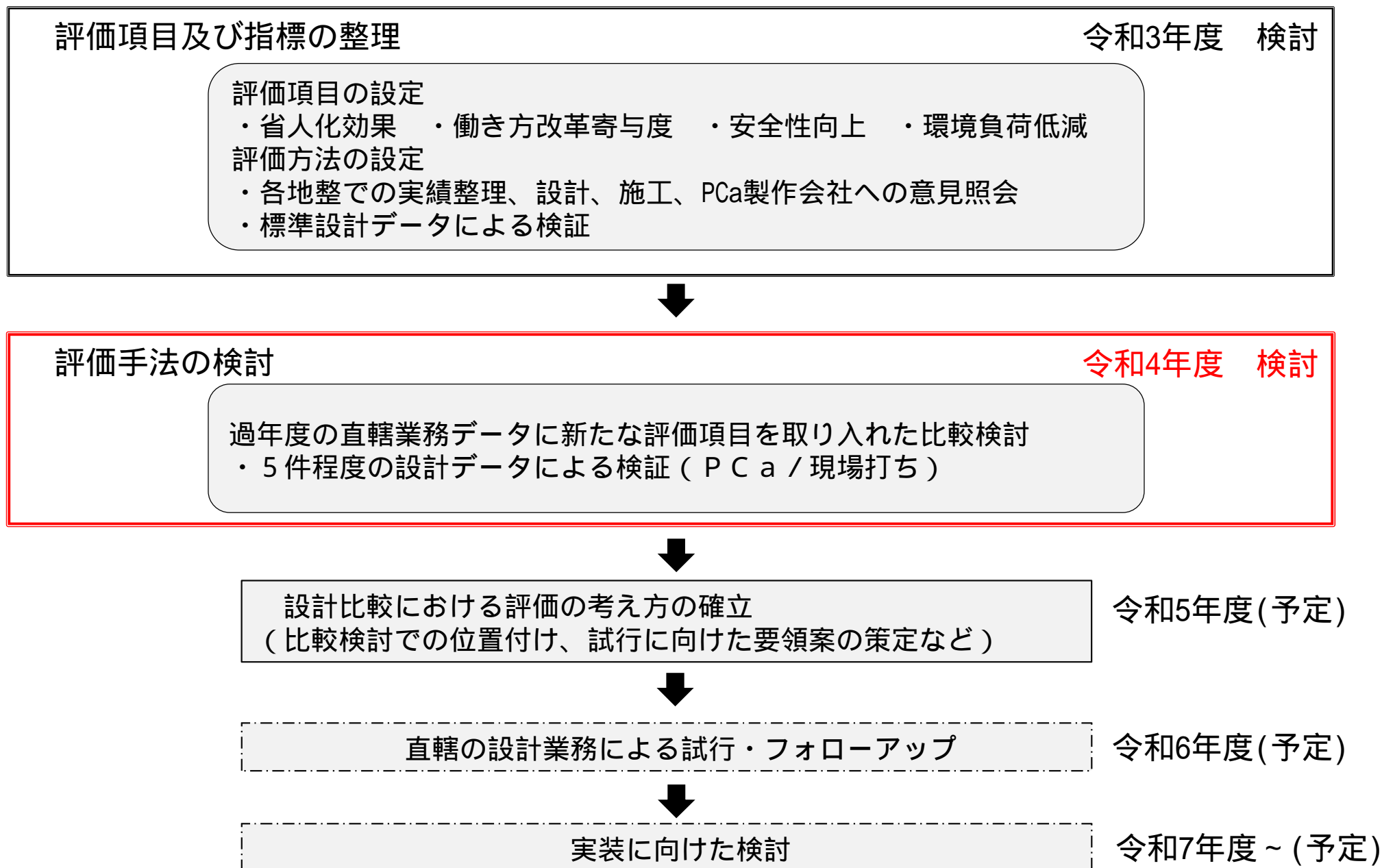
コスト以外で建設現場に寄与する項目を検討。大型PCa導入に向けた評価項目等を検討し、工法比較における評価の考え方の確立を目指す。

検討スケジュール

	令和2年度	令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度	令和7年度～
PCaの採用に向けた条件の整理	評価項目の抽出	評価方法の検討	比較検討 (検証)	評価の考え方の確立	設計業務による試行	実装に向けた検討

プレキャスト工法の活用に向けた取組

〈検討フロー〉



コスト以外の新たな評価の考え方の整理

評価項目の整理（評価項目・評価指標の設定）

設計段階における新たな評価項目・指標（案）

評価項目	評価細目（案）	評価指標（案）	算定（案）	備考
省人化 効果	現場施工作业員の省人化	総人工数	「土木工事標準積算基準書」 PCa総人工/現場打総人工	歩掛上の代表人工
働き方改革 寄与度	工程の短縮	施工日数	「作業日当り標準作業量」 PCa据付日数/現場打施工日数	各工種の日当たり作業量
安全性 向上	労働者の 災害リスク	総人工数	「土木工事標準積算基準書」 PCa総人工/現場打総人工	歩掛上の代表人工 （事故の発生確率が一樣）
		施工日数	「作業日当り標準作業量」 PCa据付日数/現場打施工日数	各工種の日当たり作業量
環境負荷 低減	コンクリートの 使用量	CO ₂ 排出量	「社会資本のライフサイクルをと おした環境評価技術の開発に関する 報告」 PCaCO ₂ 排出量/現場打CO ₂ 排出量	プレキャスト製品、生コンク リート製造時のCO ₂ 排出量

評価項目の整理（評価項目・評価指標の設定）

➤ 評価指標の算出

【総人工数】

- ・「土木工事標準積算基準書」による積算から労務費の代表人工を計算し、総人工数を求める
(標準積算の適用外の工種:積上げ、見積徴収の歩掛から算出)

【施工日数】

- ・「作業日当り標準作業量」により日当たりの施工量を設定し、数量から施工日数を求める
(標準作業量の適用外の工種:積上げ、見積徴収の歩掛から算出)

【CO2排出量】

- ・コンクリートの使用量を求め、「社会資本のライフサイクルをととした環境評価技術の開発に関する報告」の二酸化炭素排出原単位によりCO2排出量を求める
(新技術による低炭素コンクリートの使用:各コンクリートの二酸化炭素排出原単位を使用)

■ VFMの評価(案)

➤ VFMの考え方におけるLCCを参考にした比率及び削減率の算出

【比率:(PCaの数量/現場打の数量)】

- ・総人工数、施工日数、CO2排出量の現場打ち(=1.0)に対するPCaの比率を算出

【削減率:{削減量(現場打ちの数量-PCaの数量)/現場打ちの数量}×100】

- ・削減量より削減率(%)を算出

評価手法の検討

➤ 新たな評価項目による工法比較検討

元設計の比較表からVFMによりどう変わるかを検証するため、過年度業務の配点(経済性:その他 = 50点:50点)の実績に基づき下記の条件とした。

配点

- ・評価点の総合計:100点
- ・経済性【工事費】:50点
- ・省人化効果・安全性向上【総人工数】:20点
- ・働き方改革寄与度・安全性向上【施工日数】:20点
- ・環境負荷低減【CO2排出量】:10点

評価点の算出(VFMにより算出した価値)

- ・評価指標の優れる数量を満点として、劣る数量は満点×比率により算出
評価点 = 比率(優れる数量/劣る数量) × 配点

例) 施工日数:PCa = 10日、現場打ち = 30日の場合は、Pcaが工期短縮で優れている

PCaの評価点 = 20点(満点)

現場打ちの評価点 = 10日/30日 × 20点 = 6.6点 7点

評価手法の検討

□ 過年度の設計業務によるプレキャスト採用実績より検討対象を選定

設計業務のボックスカルバート比較データ(全国24件)より5件を選定し比較検討を実施。

過年度の設計業務による比較検討の選定結果表

番号	対象構造物	規格・寸法 (m)	断面積 (m ²)	断面区分	構造形式	備考
1	ボックスカルバート	B3.0×H3.5	10.50	中型	2分割	【PCa採用実績の評価項目】 ・経済性・施工管理・施工性・環境
2	ボックスカルバート	B4.0×H4.0	16.00	大型	2分割	【PCa採用実績の評価項目】 ・経済性・構造的性・施工性・品質・安全性・その他
3	ボックスカルバート	B4.5×H4.0	18.00	大型	4分割	【PCa採用実績の評価項目】 ・経済性・工程・施工性・品質・安全性・環境
4	ボックスカルバート	B2.0×H2.5	5.00	中型	1体型	【PCa採用実績の評価項目】 ・経済性・施工性・構造的性
5	ボックスカルバート	B2.5×H2.3	5.75	中型	1体型	【PCa採用実績の評価項目】 ・経済性・工期・構造的性・施工性・維持管理性・環境性

過年度業務による検証

1 中型構造物 2分割 (B 3.0 m × H 3.5 m)

□ 過年度の設計業務実績 (参考)

【評価項目】

・経済性

工事費:PCa/現場打 = 1.25
(交通規制等を含む)

・品質・出来形管理、施工性、環境

工期:PCa/現場打 = 0.26

【評価手法】

配点方式

(合計100点、経済性50点)

・定量評価(経済性、工期)

・定性評価(その他の項目)

総合的評価よりPCa採用

過年度の設計業務によるプレキャスト採用実績の比較検討表

案	第1案	第3案			
	現場打ちボックスカルバート	フルプレキャスト製ボックスカルバート (セグメントボックス工法)			
呼び寸法	3000×3500	3000×3500			
構造形式	剛性構造	剛性構造			
NETIS登録番号	-	-			
計画断面図					
施工延長 (m)	21.4	24.3			
活荷重	T-25	T-25			
土被り	2.2 (m)	2.5 (m)			
備考	製品: - 据付: 10%勾配	製品: 直角 据付: 10%勾配			
計画概要	現場にて鉄筋組立、型枠、足場及び支保工の設置・撤去を行い現場打ちコンクリートを打設して構築するコンクリート構造物である。	工場で作成されたプレキャスト製品を現地に搬入し、設置・接続して構築するボックスカルバートである。			
構造性	・道路土工カルバート工指針に示す従来型カルバートのため、慣用設計法を適用できる。	・道路土工カルバート工指針に示す従来型カルバートの適用範囲外であるので、地震動を考慮した設計計算により断面形状を決定する。 ・頂版部材と側壁部材をPC圧着にて剛結合する連結構造である。			
品質・出来形管理 (10)	天候からの影響	・現場打ちコンクリートであり、品質が天候の影響を受ける。	3	・二次製品であるため天候からの影響はない。	5
	品質管理	・二次製品に比べると品質にバラツキを生じる。	3	・工場生産となり、一定の品質確保ができる。	5
評価点小計		6/10	10/10		
施工性 (30)	施工の難易度	・構築物を構築するまでの施工工程が多い。	8	・構築物を構築するまでの施工工程が少なく施工性が良い。	10
	施工工期	・概略工期: 4.3ヶ月 (比率: 3.31)	3	・概略工期: 1.1ヶ月 (比率: 1.00)	10
	現交通への対応	・迂回路を設置で対応。	10	・迂回路を設置で対応。	10
評価点小計		21/30	30/30		
環境 (10)	周辺環境への影響	・現場工期が長期となるため工事関係車両が多く、周辺住民に影響を与える。	3	・現場工期が短いため早期の交通開放が可能となる。	5
	産業廃棄物	・現場で使用する資材が多く、発生する産業廃棄物も多くなる。	3	・現場で使用する資材が少なく、発生する産業廃棄物も少ない。	5
評価点小計		6/10	10/10		
経済性 (50)	函渠工	11,703 (千円)	50/50	19,712 (千円)	40/50
	交通規制等	6,035 (千円)		2,521 (千円)	
	直接工事費合計	17,738 (千円)		22,233 (千円)	
	(比率)	(1.00)		(1.25)	
評価点小計		83/100	90/100		
総合評価	評価	経済性が比較案中最も安価であるが、場所打ちとなるため、現場での品質管理、施工性、周辺環境でフルプレキャスト案に劣る。	○	経済性で場所打ち案に劣るものの、品質、施工性、周辺の環境で優位になる。施工工期が比較案中最も短縮できる。	◎

過年度業務による検証

1 中型構造物 2分割 (B 3.0 m × H 3.5 m)

□ VFMの評価

- ・省人化効果・安全性向上【総人工数】 Pca / 現場打 = 0.27、削減率 = 73 %
- ・働き方改革寄与度・安全性向上【施工日数】 Pca / 現場打 = 0.14、削減率 = 86 %
- ・環境負荷低減【CO2排出量】 Pca / 現場打 = 0.99、削減率 = 1 %

新たな評価項目・評価手法(案)による比較検討表

評価項目	評価細目	評価指標	算出区分	松浦佐々道路						備考		
				評価指標(案)の算出				VFMの算出				
				Pca L=24.3m		現場打 L=21.4m		比率	削減量		VfM	
				数量	単位	数量	単位		Pca/現場打			数量
省人化効果	現場施工作业員の省人化	総人工数	総人工数	108.0 人		394.3 人		0.27	286.3 人	73%	令和4年度 国土交通省 土木工事標準積算基準書	
働き方改革寄与度	工程の短縮	施工日数	標準作業量	3.6 m/日		3.9 m3/日		-	-	-	令和4年度 日当たり作業量	
			施工日数	6.8 日		48.4 日		0.14	41.6 日	86%		
安全性向上	労働者の災害リスク	総人工数	総人工数	108.0 人		394.3 人		0.27	286.3 人	73%	令和4年度 国土交通省 土木工事標準積算基準書	
			施工日数	標準作業量	3.6 m/日		3.9 m3/日		-	-	-	令和4年度 日当たり作業量
		施工日数		6.8 日		48.4 日		0.14	41.6 日	86%		
環境負荷低減	コンクリートの使用量	Co2排出量	コンクリート量	122.5 m3		188.7 m3		0.65	66.2 m3	35%	設計資料	
			原単位	547.98 kg-CO2/m ³		360.91 kg-CO2/m ³		-	-	-	H24国総研資料	
			CO2排出量	67,000 kg-CO2		68,000 kg-CO2		0.99	1,000 kg-CO2	1%		

過年度業務による検証

1 中型構造物 2分割 (B 3.0 m × H 3.5 m)

□ 新たな評価項目による工法比較検討

設計時(定性・定量評価)からVFMの評価(定量評価)により、現場打ち工法の点数が**15点減少**

プレキャスト工法:現場打ち工法 = 設計時 90点:83点 → **VFM比較 90点:68点**

設計時の比較検討表

評価項目	評価指標	配点	Pca			評価 点数	現場打			評価 点数	備 考
			数量	単位	比率		数量	単位	比率		
経済性(本体、交通規制)	工事費	50	22,233	式	1.00	40	17,738	式	0.80	50	
品質・出来形管理(天候の影響)		5	-	-	-	5	-	-	-	3	
品質・出来形管理(品質管理)		5	-	-	-	5	-	-	-	3	
施工性(施工難易度)		10	-	-	-	10	-	-	-	8	
施工性(施工工期)	施工月数	10	1.1	ヶ月	0.26	10	4.3	ヶ月	1.00	3	
施工性(現場交通)		10	-	-	-	10	-	-	-	10	
環境(周辺環境への影響)		5	-	-	-	5	-	-	-	3	
環境(産業廃棄物)		5	-	-	-	5	-	-	-	3	
評価点合計		100				90				83	

VFMの評価項目による比較検討表

評価項目	評価指標	配点	Pca			評価 点数	現場打			評価 点数	備 考
			数量	単位	比率		数量	単位	比率		
経済性	工事費	50	22,233	千円	1.00	40	17,738	千円	0.80	50	元設計資料による
省人化効果・安全性向上	総人工数	20	108	人	0.27	20	394	人	1.00	5	
働き方改革寄与度・安全性向上	施工日数	20	7	日	0.15	20	48	日	1.00	3	
環境負荷低減	Co2排出量	10	67	t-Co2	0.99	10	68	t-Co2	1.00	10	
評価点合計		100				90				68	

過年度業務による検証

2 大型構造物 2分割 (B 4.0 m × H 4.0 m)

□ 過年度の設計業務実績 (参考)

【評価項目】

・経済性

工事費: PCa/現場打 = 1.27
(、設計費も含む)

・構造的、施工性、品質、安全性、その他

工期: PCa/現場打 = 0.25

総労働者数:

PCa/現場打 = 0.17

【評価手法】

配点方式

(合計100点、経済性50点)

・定量評価 (経済性、工期、総労働者数)

・定性評価 (その他の項目)

総合的評価よりPCa採用

過年度の設計業務によるプレキャスト採用実績の比較検討表

ボックス本体比較検討一覧表

構造形式	プレキャストボックスカルバート	場所打ちボックスカルバート
内空断面	B 4.00 × H 4.00	B 4.00 × H 4.00
BOX 延長	1スパン: L=45.0m	1スパン: L=45.0m
断面図		
経済性 (60点)	概算工事費: 24,600 詳細設計費: 950 合計: 25,550 (1.27)	概算工事費: 17,800 詳細設計費: 2,350 合計: 20,150 (1.00)
構造的 (15点)	<input type="checkbox"/> 耐久性 工場施工で密実なコンクリート構造物となるため、水が起因する劣化（凍害による鉄筋の腐食等）が発生しにくい。	<input type="checkbox"/> 耐久性 プレキャストに比べ、コンクリートの密実性が悪いため、水が起因する劣化（凍害による鉄筋の腐食等）が発生しやすい。
施工性 (15点)	<input type="checkbox"/> 供用までの全体工期 (10点) : 約15日 (1.00) ・本体の据付、連結、目地工程のため、場所打ちに比べ施工期間が短い <input type="checkbox"/> 熟練工の省人化 (5点) 工場施工のため、鉄筋工や型枠工等の熟練工が不要であり省人化が図れる	<input type="checkbox"/> 供用までの全体工期 (3点) : 約60日 (4.00) ・足場・支保工設置・撤去、鉄筋組立や型枠設置・撤去、コンクリート養生等多工種に渡るため施工期間が長い <input type="checkbox"/> 熟練工の省人化 (3点) 現場施工のため、鉄筋工や型枠工等の熟練工が必要であり省人化は図れない
品質 (10点)	<input type="checkbox"/> 施工・品質管理の難易 工場で品質管理するため、品質管理が容易	<input type="checkbox"/> 施工・品質管理の難易 現場のため気象条件等によっては品質管理が困難
施工時の安全性 (5点)	<input type="checkbox"/> 総労働者数: 83人 (75~90人) (1.00) 総労働者数が少ないため、事故発生リスクは場所打ちに比べ低い。	<input type="checkbox"/> 総労働者数: 498人 (6.00) 総労働者数が多いため、事故発生リスクが高い。
その他 (5点)	<input type="checkbox"/> 施工時期の制約 施工期間が短く、冬期施工も可能なため、協議等の遅延により施工期間の短縮が求められた場合でも、比較的容易に対応することが可能	<input type="checkbox"/> 施工時期の制約 施工期間が長く、冬期施工の場合は品質管理が難しいため、協議等の遅延により施工期間の短縮が求められた場合には、対応が困難
評価	○ (87点)	△ (73点)

過年度業務による検証

2 大型構造物 2分割 (B 4.0 m × H 4.0 m)

□ VFMの評価

- ・省人化効果・安全性向上【総人工数】 $PCa / \text{現場打} = 0.11$ 、削減率 = 89 %
- ・働き方改革寄与度・安全性向上【施工日数】 $PCa / \text{現場打} = 0.15$ 、削減率 = 85 %
- ・環境負荷低減【CO2排出量】 $PCa / \text{現場打} = 0.82$ 、削減率 = 18 %

新たな評価項目・評価手法(案)による比較検討表

評価項目	評価細目	評価指標	算出区分	朝日温海道路								備考
				評価指標(案)の算出				VFMの算出				
				Pca L=45.0m		現場打 L=45.0m		比率 Pca/現場打	削減量		VfM 削減率	
				数量	単位	数量	単位		数量	単位		
省人化効果	現場施工作業員の省人化	総人工数	総人工数	97.9 人		930.4 人		0.11	832.5 人	89%	令和4年度 国土交通省 土木工事標準積算基準書	
働き方改革寄与度	工程の短縮	施工日数	標準作業量	3.6 m/日		6.5 m3/日		-	-	-	令和4年度 日当たり作業量	
			施工日数	13.0 日		88.0 日		0.15	75.0 日	85%		
安全性向上	労働者の災害リスク	総人工数	総人工数	97.9 人		930.4 人		0.11	832.5 人	89%	令和4年度 国土交通省 土木工事標準積算基準書	
		施工日数	標準作業量	3.6 m/日		6.5 m3/日		-	-	-	令和4年度 日当たり作業量	
			施工日数	13.0 日		88.0 日		0.15	75.0 日	85%		
環境負荷低減	コンクリートの使用量	Co2排出量	コンクリート量	305.8 m3		572.0 m3		0.53	266.2 m3	47%	設計資料	
			原単位	547.98 kg-CO2/m ³		360.91 kg-CO2/m ³		-	-	-	H24国総研資料	
			CO2排出量	168,000 kg-CO2		206,000 kg-CO2		0.82	38,000 kg-CO2	18%		

過年度業務による検証

2 大型構造物 2分割 (B 4 . 0 m × H 4 . 0 m)

□ 新たな評価項目による工法比較検討

設計時(定性・定量評価)からVFMの評価(定量評価)により、現場打ち工法の点数が**10点減少**

プレキャスト工法:現場打ち工法 = 設計時 87点:73点 → **VFM比較 90点:63点**

設計時の比較検討表 (P C a + 3点)

評価項目	評価指標	配点	Pca			評価 点数	現場打			評価 点数	備 考
			数量	単位	比率		数量	単位	比率		
経済性(本体工事費、設計費)	工事費	50	25,550	千円	1.00	37	20,150	千円	0.79	50	
構造的(耐久性)		15	-	-	-	15	-	-	-	8	
施工性(供用開始までの工期)	施工日数	10	15	日	0.25	10	60	日	1.00	3	
施工性(省人化)		5	-	-	-	5	-	-	-	3	
品質(施工・品質管理の難易)		10	-	-	-	10	-	-	-	5	
安全性(総労働者数)	総人工数	5	83	人	0.17	5	498	人	1.00	1	
その他(施工時期の制約)		5	-	-	-	5	-	-	-	3	
評 価 点 合 計		100				87				73	

VFMの評価項目による比較検討表

評価項目	評価指標	配点	Pca			評価 点数	現場打			評価 点数	備 考
			数量	単位	比率		数量	単位	比率		
経済性	工事費	50	25,550	千円	1.00	40	20,150	千円	0.79	50	元設計資料による
省人化効果・安全性向上	総人工数	20	98	人	0.11	20	930	人	1.00	2	元設計資料による
働き方改革寄与度・安全性向上	施工日数	20	13	日	0.15	20	88	日	1.00	3	元設計資料による
環境負荷低減	Co2排出量	10	168	t-Co2	0.82	10	206	t-Co2	1.00	8	
評 価 点 合 計		100				90				63	

過年度業務による検証

3 大型構造物 4分割 (B 4.5 m × H 4.0 m)

□ VFMの評価

- ・省人化効果・安全性向上【総人工数】 PCa / 現場打 = 0.16、削減率 = 84 %
- ・働き方改革寄与度・安全性向上【施工日数】 PCa / 現場打 = 0.19、削減率 = 81 %
- ・環境負荷低減【CO2排出量】 PCa / 現場打 = 1.26、削減率 = -26 %

新たな評価項目・評価手法(案)による比較検討表

評価項目	評価細目	評価指標	算出区分	阿久根川内道路					備考			
				評価指標(案)の算出				VFMの算出				
				Pca L=63.2m		現場打 L=63.2m		比率 Pca/現場打		削減量		VfM 削減率
				数量	単位	数量	単位			数量	単位	
省人化効果	現場施工作業員の省人化	総人工数	総人工数	212.1 人		1,351.1 人		0.16	1,139.0 人	84%	令和4年度 国土交通省 土木工事標準積算基準書	
働き方改革寄与度	工程の短縮	施工日数	標準作業量	2.6 m/日		6.5 m ³ /日		-	-	-	令和4年度 日当たり作業量	
			施工日数	24.3 日		129.9 日		0.19	105.6 日	81%		
安全性向上	労働者の災害リスク	総人工数	総人工数	212.1 人		1,351.1 人		0.16	1,139.0 人	84%	令和4年度 国土交通省 土木工事標準積算基準書	
			施工日数	標準作業量	2.6 m/日		6.5 m ³ /日		-	-	-	令和4年度 日当たり作業量
				施工日数	24.3 日		129.9 日		0.19	105.6 日	81%	
環境負荷低減	コンクリートの使用量	Co2排出量	コンクリート量	699.6 m ³		844.4 m ³		0.83	144.8 m ³	17%	設計資料	
			原単位	547.98 kg-CO ₂ /m ³		360.91 kg-CO ₂ /m ³		-	-	-	H24国総研資料	
			CO2排出量	383,000 kg-CO ₂		305,000 kg-CO ₂		1.26	-78,000 kg-CO ₂	-26%		

過年度業務による検証

3 大型構造物 4分割 (B 4.5 m × H 4.0 m)

□ 新たな評価項目による工法比較検討

設計時(定性・定量評価)からVFMの評価(定量評価)により、現場打ち工法の点数が**8点減少**

プレキャスト工法:現場打ち工法 = 設計時 81点:75点 → **VFM比較 79点:67点**

設計時の比較検討表

(Pca - 2点)

評価項目	評価指標	配点	Pca			評価 点数	現場打			評価 点数	備 考
			数量	単位	比率		数量	単位	比率		
経済性(本体、仮設、交通管理等)	工事費	50	169,324	千円	1.00	31	104,454	千円	0.62	50	
施工工期(準備工、後片付け含まない)	施工日数	10	117	日/式	0.55	10	212	日/式	1.00	6	
施工性(施工ヤード)		5	-	-	-	5	-	-	-	5	
施工性(省人化)		5	-	-	-	5	-	-	-	1	
品質(構造的)		5	-	-	-	5	-	-	-	3	
品質(維持管理)		5	-	-	-	5	-	-	-	3	
安全性(施工時の安全性)		10	-	-	-	10	-	-	-	5	
環境(車両通行)		5	-	-	-	5	-	-	-	1	
環境(産業廃棄物)		5	-	-	-	5	-	-	-	1	
評価点合計		100				81				75	

VFMの評価項目による比較検討表

評価項目	評価指標	配点	Pca			評価 点数	現場打			評価 点数	備 考
			数量	単位	比率		数量	単位	比率		
経済性	工事費	50	169,324	千円	1.00	31	104,454	千円	0.62	50	元設計資料による
省人化効果・安全性向上	総人工数	20	212	人	0.16	20	1,351	人	1.00	3	
働き方改革寄与度・安全性向上	施工日数	20	24	日	0.18	20	130	日	1.00	4	
環境負荷低減	Co2排出量	10	383	t-Co2	1.00	8	305	t-Co2	0.80	10	
評価点合計		100				79				67	

過年度業務による検証

4 中型構造物 一体型 (B 2.0 m × H 2.5 m)

□ 過年度の設計業務実績 (参考)

【評価項目】

・経済性

工事費: PCa/現場打 = 0.78
(工期短縮効果を含む)

・施工性、函渠工の条件

(工期、安全、品質、運搬、基礎、ウイング、床掘など)

【評価手法】

・定性評価 ()

総合的評価より **PCa採用**

過年度の設計業務によるプレキャスト採用実績の比較検討表

	第1案：現場打ち函渠 [当初計画]			第3案：プレキャスト函渠		
工法	従来の鉄筋、型枠による現場施工			プレキャスト構造 (二次製品)		
断面図						
断面条件	背面土	$\gamma=20\text{kN/m}^3 \quad \phi=35^\circ$		背面土	$\gamma=20\text{kN/m}^3 \quad \phi=35^\circ$	
	建築限界	H=2.5m確保		建築限界	H=2.5m確保	
施工条件	クレーン車、ポンプ車、コンクリート運搬車などの大型車両の出入が必要			クレーン車(据付用)、製品運搬車(トラック)などの大型車両の出入りが必要 横置き運搬に伴って、吊り下げ金具の加工費が必要(縦置き製品+加工費)		
経済性	【当初計画】 412,000 円/m 1.00 ※工事費用に土工・仮設は含まない。 ※工期短縮効果額(560万円÷42m≒13.3万円/m)を加算する。			323,300 円/m 0.78 ※工事費用に土工・仮設は含まない。 ※吊り下げ金具の加工費を加算する。(加工費:1.75万円/m)		
	3位 (1.27) △			1位 (1.00) ○		
施工性	工期	現場打ちのため工期が長くなる。(約6ヶ月)	△	工期	工場製品のため工期が短くできる。(約1ヶ月)	○
	安全	施工上の制約はない。	○	安全	運搬車両通行の支障はない。	○
	品質	現場打ちであるが、品質に問題はない。	○	品質	工場製品のため、品質に特に問題ない。	○
	運搬	現場打ちであるため、函渠工の運搬は生じない。	○	運搬	横置き運搬を行う事で、JR桁下をトラックで通行可能。 (トラックは運搬が可能で効率的に運搬可能)	○
函渠工の条件	基礎	直接基礎となる。	○	基礎	直接基礎となる。	○
	ウイング	現場打ちのウイング構造となる。 (一連での施工となる)	○	ウイング	プレキャスト断面が大きくウイングは別構造物となる。 (両側に直擁壁を設置するため、工種が増える)	△
	床掘	函渠形状が大きくなり、床掘規模が若干、大きくなる。	△	床掘	二次製品のため床掘規模が小さくなる。	○
採用可否	プレキャストに比べて工期が長くなる 工期短縮効果額を加算すると経済性に劣る			最も経済性に優れる		

4 中型構造物 一体型 (B 2.0 m × H 2.5 m)

□ VFMの評価

- ・省人化効果・安全性向上【総人工数】 Pca / 現場打 = 0.14、削減率 = 86 %
- ・働き方改革寄与度・安全性向上【施工日数】 Pca / 現場打 = 0.11、削減率 = 89 %
- ・環境負荷低減【CO2排出量】 Pca / 現場打 = 0.62、削減率 = 38 %

新たな評価項目・評価手法(案)による比較検討表

評価項目	評価細目	評価指標	算出区分	木与防災測量設計					備考			
				評価指標(案)の算出				VFMの算出				
				Pca L=42.1m		現場打 L=42.1m		比率 Pca/現場打		削減量		VfM 削減率
				数量	単位	数量	単位			数量	単位	
省人化効果	現場施工作業員の省人化	総人工数	総人工数	48.3 人		348.4 人		0.14	300.1 人	86%	令和4年度 国土交通省 土木工事標準積算基準書	
働き方改革寄与度	工程の短縮	施工日数	標準作業量	8.0 m/日		3.5 m3/日		-	-	-	令和4年度 日当たり作業量	
			施工日数	5.3 日		48.1 日		0.11	42.9 日	89%		
安全性向上	労働者の災害リスク	総人工数	総人工数	48.3 人		348.4 人		0.14	300.1 人	86%	令和4年度 国土交通省 土木工事標準積算基準書	
		施工日数	標準作業量	8.0 m/日		3.5 m3/日		-	-	-	令和4年度 日当たり作業量	
環境負荷低減	コンクリートの使用量	Co2排出量	コンクリート量	68.8 m3		168.4 m3		0.41	99.6 m3	59%	設計資料	
			原単位	547.98 kg-CO2/m ³		360.91 kg-CO2/m ³		-	-	-	H24国総研資料	
			CO2排出量	38,000 kg-CO2		61,000 kg-CO2		0.62	23,000 kg-CO2	38%		

過年度業務による検証

4 中型構造物 一体型 (B 2.0 m × H 2.5 m)

□ 新たな評価項目による工法比較検討

設計時(定性評価)からVFMの評価(定量評価)により、**選定理由の明確化**

プレキャスト工法:現場打ち工法 = 設計時 : → **VFM比較 100点:50点**

設計時の比較検討表

評価項目	評価指標	配点	Pca			評価 点数	現場打			評価 点数	備 考
			数量	単位	比率		数量	単位	比率		
経済性(本体)	工事費	-	13,611	千円	0.78	○	17,345	千円	1.00		土工は含まない
施工性(工期)	施工月数	-	1	ヶ月	0.17	○	6	ヶ月	1.00		
施工性(安全)		-	-	-	-	○	-	-	-	○	
施工性(品質)		-	-	-	-	○	-	-	-	○	
施工性(運搬)		-	-	-	-	○	-	-	-	○	
函渠工の条件(基礎)		-	-	-	-	○	-	-	-	○	
函渠工の条件(ウイング)		-	-	-	-		-	-	-	○	
函渠工の条件(床掘)		-	-	-	-	○	-	-	-		
評 価 点 合 計						○					

VFMの評価項目による比較検討表

評価項目	評価指標	配点	Pca			評価 点数	現場打			評価 点数	備 考
			数量	単位	比率		数量	単位	比率		
経済性	工事費	50	13,611	千円	0.78	50	17,345	千円	1.00	39	元設計資料による
省人化効果・安全性向上	総人工数	20	48	人	0.14	20	348	人	1.00	3	
働き方改革寄与度・安全性向上	施工日数	20	5	日	0.10	20	48	日	1.00	2	
環境負荷低減	Co2排出量	10	38	t-Co2	0.62	10	61	t-Co2	1.00	6	
評 価 点 合 計		100				100				50	

過年度業務による検証

5 中型構造物 一体型 (B 2.5 m × H 2.3 m)

□ 過年度の設計業務実績 (参考)

【評価項目】

・経済性

本体工事費：

PCa/現場打 = 1.25

付帯工事、設計費も含む：

PCa/現場打 = 0.98

・工期：PCa/現場打 = 0.31

・特性評価

(構造的、施工性、維持管理性、環境性など)

【評価手法】

・定性評価 ()

総合的評価より **PCa採用**

過年度の設計業務によるプレキャスト採用実績の比較検討表

比較案	第1案 現場打ちボックスカルバート	第2案 プレキャストボックスカルバート																																																																																																												
構造寸法	内空幅：2.45m × 内空高：2.25m × 総延長：65.4m	内空幅：2.45m × 内空高：2.25m × 総延長：66.0m																																																																																																												
基本構造	鉄筋コンクリート構造 (RC構造)	鉄筋コンクリート構造 (RC構造) (QS-150009-VE)																																																																																																												
材料強度	$\sigma_{ck}=24\text{N/mm}^2$	$\sigma_{ck}=35\text{N/mm}^2$																																																																																																												
断面図																																																																																																														
工法概要	現場にて鉄筋、型枠、コンクリート打設を行い、ボックスカルバートを構築する従来工法である。 縦方向に1箇所伸縮目地を設け、伸縮目地部には段落ち防止柵を設置する。	工場で作成されたボックスカルバートを現場へ運搬し、設置する工法である。 縦断方向はPC鋼棒で一体化する。																																																																																																												
概算工事費	<table border="1"> <thead> <tr> <th>工種</th> <th>数量</th> <th>単価</th> <th>工事費</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>函渠工</td> <td>65.4 m</td> <td>374 千円</td> <td>24,460 千円</td> </tr> <tr> <td>土工 (掘削)</td> <td>1.0 式</td> <td>2,180 千円</td> <td>2,180 千円</td> </tr> <tr> <td>護土処理工</td> <td>1.0 式</td> <td>3,184 千円</td> <td>3,184 千円</td> </tr> <tr> <td>足場工 (枠組足場)</td> <td>412.0 掛m²</td> <td>3.7 千円</td> <td>1,510 千円</td> </tr> <tr> <td>小計</td> <td></td> <td>比率 1.00</td> <td>31,334 千円</td> </tr> <tr> <td>水替工 (水路付替工)</td> <td>1.0 式 (7.7ヶ月)</td> <td>9,480 千円</td> <td>9,480 千円</td> </tr> <tr> <td>置換工</td> <td>7.6 m³</td> <td>3.8 千円</td> <td>29 千円</td> </tr> <tr> <td>小計</td> <td></td> <td>比率 3.08</td> <td>9,509 千円</td> </tr> <tr> <td>ボックス設計</td> <td>1.0 式</td> <td>3,470 千円</td> <td>3,470 千円</td> </tr> <tr> <td>温度応力解析</td> <td>1.0 式</td> <td>1,500 千円</td> <td>1,500 千円</td> </tr> <tr> <td>小計</td> <td></td> <td>比率 1.83</td> <td>4,970 千円</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td></td> <td>比率 1.02</td> <td>45,812 千円</td> </tr> <tr> <td>比率</td> <td>1.02</td> <td></td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table>	工種	数量	単価	工事費	函渠工	65.4 m	374 千円	24,460 千円	土工 (掘削)	1.0 式	2,180 千円	2,180 千円	護土処理工	1.0 式	3,184 千円	3,184 千円	足場工 (枠組足場)	412.0 掛m ²	3.7 千円	1,510 千円	小計		比率 1.00	31,334 千円	水替工 (水路付替工)	1.0 式 (7.7ヶ月)	9,480 千円	9,480 千円	置換工	7.6 m ³	3.8 千円	29 千円	小計		比率 3.08	9,509 千円	ボックス設計	1.0 式	3,470 千円	3,470 千円	温度応力解析	1.0 式	1,500 千円	1,500 千円	小計		比率 1.83	4,970 千円	合計		比率 1.02	45,812 千円	比率	1.02		○	<table border="1"> <thead> <tr> <th>工種</th> <th>数量</th> <th>単価</th> <th>工事費</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>函渠工 (据付含む)</td> <td>66.0 m</td> <td>494 千円</td> <td>32,584 千円</td> </tr> <tr> <td>土工</td> <td>1.0 式</td> <td>2,190 千円</td> <td>2,190 千円</td> </tr> <tr> <td>護土処理工</td> <td>1.0 式</td> <td>2,961 千円</td> <td>2,961 千円</td> </tr> <tr> <td>足場工 (枠組足場)</td> <td>389.0 掛m²</td> <td>3.7 千円</td> <td>1,426 千円</td> </tr> <tr> <td>小計</td> <td></td> <td>比率 1.25</td> <td>39,161 千円</td> </tr> <tr> <td>水替工 (水路付替工)</td> <td>1.0 式 (2.4ヶ月)</td> <td>3,062 千円</td> <td>3,062 千円</td> </tr> <tr> <td>置換工</td> <td>7.2 m³</td> <td>3.8 千円</td> <td>27 千円</td> </tr> <tr> <td>小計</td> <td></td> <td>比率 1.00</td> <td>3,089 千円</td> </tr> <tr> <td>ボックス設計</td> <td>1.0 式</td> <td>2,720 千円</td> <td>2,720 千円</td> </tr> <tr> <td>小計</td> <td></td> <td>比率 1.00</td> <td>2,720 千円</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td></td> <td>比率 1.00</td> <td>44,970 千円</td> </tr> <tr> <td>比率</td> <td>1.00</td> <td>・約80万円安い</td> <td>◎</td> </tr> </tbody> </table>	工種	数量	単価	工事費	函渠工 (据付含む)	66.0 m	494 千円	32,584 千円	土工	1.0 式	2,190 千円	2,190 千円	護土処理工	1.0 式	2,961 千円	2,961 千円	足場工 (枠組足場)	389.0 掛m ²	3.7 千円	1,426 千円	小計		比率 1.25	39,161 千円	水替工 (水路付替工)	1.0 式 (2.4ヶ月)	3,062 千円	3,062 千円	置換工	7.2 m ³	3.8 千円	27 千円	小計		比率 1.00	3,089 千円	ボックス設計	1.0 式	2,720 千円	2,720 千円	小計		比率 1.00	2,720 千円	合計		比率 1.00	44,970 千円	比率	1.00	・約80万円安い	◎
	工種	数量	単価	工事費																																																																																																										
函渠工	65.4 m	374 千円	24,460 千円																																																																																																											
土工 (掘削)	1.0 式	2,180 千円	2,180 千円																																																																																																											
護土処理工	1.0 式	3,184 千円	3,184 千円																																																																																																											
足場工 (枠組足場)	412.0 掛m ²	3.7 千円	1,510 千円																																																																																																											
小計		比率 1.00	31,334 千円																																																																																																											
水替工 (水路付替工)	1.0 式 (7.7ヶ月)	9,480 千円	9,480 千円																																																																																																											
置換工	7.6 m ³	3.8 千円	29 千円																																																																																																											
小計		比率 3.08	9,509 千円																																																																																																											
ボックス設計	1.0 式	3,470 千円	3,470 千円																																																																																																											
温度応力解析	1.0 式	1,500 千円	1,500 千円																																																																																																											
小計		比率 1.83	4,970 千円																																																																																																											
合計		比率 1.02	45,812 千円																																																																																																											
比率	1.02		○																																																																																																											
工種	数量	単価	工事費																																																																																																											
函渠工 (据付含む)	66.0 m	494 千円	32,584 千円																																																																																																											
土工	1.0 式	2,190 千円	2,190 千円																																																																																																											
護土処理工	1.0 式	2,961 千円	2,961 千円																																																																																																											
足場工 (枠組足場)	389.0 掛m ²	3.7 千円	1,426 千円																																																																																																											
小計		比率 1.25	39,161 千円																																																																																																											
水替工 (水路付替工)	1.0 式 (2.4ヶ月)	3,062 千円	3,062 千円																																																																																																											
置換工	7.2 m ³	3.8 千円	27 千円																																																																																																											
小計		比率 1.00	3,089 千円																																																																																																											
ボックス設計	1.0 式	2,720 千円	2,720 千円																																																																																																											
小計		比率 1.00	2,720 千円																																																																																																											
合計		比率 1.00	44,970 千円																																																																																																											
比率	1.00	・約80万円安い	◎																																																																																																											
現場工期	比率：3.19 230 日 (7.7ヶ月) △	比率：1.00 ・約5カ月短い 72 日 (2.4ヶ月) ◎																																																																																																												
最大設計反力	243.5 kN/m ²	234.6 kN/m ²																																																																																																												
特性評価	付帯工事	水路付替工:2カ所																																																																																																												
	構造的	・全てが現場製作のため品質は第2案に比べて劣る。 ・強度が第2案と比較して低いため変形に対する性能は第2案に比べて劣る。	◎ ・全ての部材が工場製作のため、高い品質を確保できる。 ・高強度のコンクリート製品であり、変形に対する性能が高い。																																																																																																											
	施工性	・現場にて型枠・打設を行うため熟練工が必要である。 ・全て現場作業であり工程が天候に左右される。 ・温度及び割れに留意した施工が必要である。	◎ ・ウイング以外はクレーンでの施工が可能であり、熟練工は不要である。 ・施工の省人化による生産性向上が図れる。 ・支保工を必要とせず沈下及び割れの心配がない。 ・製品高さが高く、運搬に留意を要する。																																																																																																											
	維持管理性	・コンクリート強度が第2案に比べ低いため、継続的な維持管理が必要となる。	◎ ・第1案に比べて全て高強度材料の材質であるため維持補修が少ない。																																																																																																											
環境性	・型枠等の産業廃棄物がプレキャストより多い。 ・工期が長いこと工事車両の内燃機関運転期間が長く、大気への影響がプレキャストより大きい。 ・水路切替の期間が長く、ゲリラ豪雨による水路氾濫等のリスクがある。	◎ ・工場にて同割替で部材を作成するため、第1案より産業廃棄物は少ない。 ・工期が短いこと工事車両の内燃機関運転期間が短く、大気への影響が小さい。 ・水路切替の期間が長く、ゲリラ豪雨による水路氾濫等のリスクを軽減できる。																																																																																																												
総合評価 (100点)	経済性及び特性評価4項目の全てにおいて第2案に比べて劣っている。また、当函渠は水路の付替えが目的であるため、非かんがい期(6カ月)内での施工完了が理想となる。そのため異常気象など天候に左右される現場施工の長い本案は不利となる。また、仮設水路など工事期間が長い場合は、周辺への影響も大きくなるため、推奨案としない。	経済性及び特性評価4項目の全てにおいて第1案に比べて優れている。また、現場工期が短いことから非かんがい期(6カ月)内での施工が可能である。さらに、当函渠は工場製作の高品質及び高強度材質 (NETIS製品) であるため、現場打ちに比べ維持管理面が有利となるため第1案より優れている。以上のことから本案を推奨案とする。																																																																																																												
		推奨案																																																																																																												

過年度業務による検証

5 中型構造物 一体型 (B 2.5 m × H 2.3 m)

□ VFMの評価

- ・省人化効果・安全性向上【総人工数】 $PCa / \text{現場打} = 0.29$ 、削減率 = 71 %
- ・働き方改革寄与度・安全性向上【施工日数】 $PCa / \text{現場打} = 0.09$ 、削減率 = 91 %
- ・環境負荷低減【CO2排出量】 $PCa / \text{現場打} = 1.08$ 、削減率 = -8 %

新たな評価項目・評価手法(案)による比較検討表

評価項目	評価細目	評価指標	算出区分	伊万里松浦道路						備考		
				評価指標(案)の算出				VFMの算出				
				Pca L=66.0m		現場打 L=65.4m		比率	削減量		VfM	
				数量	単位	数量	単位		Pca/現場打			数量
省人化効果	現場施工作业員の省人化	総人工数	総人工数	264.8 人		903.7 人		0.29	638.9 人		71%	令和4年度 国土交通省 土木工事標準積算基準書
働き方改革寄与度	工程の短縮	施工日数	標準作業量	4.0 m/日		2.0 m3/日		-	-	-	-	令和4年度 日当たり作業量
			施工日数	16.5 日		176.4 日		0.09	159.9 日		91%	
安全性向上	労働者の災害リスク	施工日数	総人工数	264.8 人		903.7 人		0.29	638.9 人		71%	令和4年度 国土交通省 土木工事標準積算基準書
			標準作業量	4.0 m/日		2.0 m3/日		-	-	-	-	令和4年度 日当たり作業量
環境負荷低減	コンクリートの使用量	Co2排出量	コンクリート量	249.5 m3		352.8 m3		0.71	103.3 m3		29%	設計資料
			原単位	547.98 kg-CO2/m ³		360.91 kg-CO2/m ³		-	-	-	-	H24国総研資料
			CO2排出量	137,000 kg-CO2		127,000 kg-CO2		1.08	-10,000 kg-CO2		-8%	

過年度業務による検証

5 中型構造物 一体型 (B 2.5 m × H 2.3 m)

□ 新たな評価項目による工法比較検討

設計時(定性評価)からVFMの評価(定量評価)により、**選定理由の明確化**

プレキャスト工法:現場打ち工法 = 設計時 : → **VFM比較 99点:67点**

設計時の比較検討表

評価項目	評価指標	配点	Pca			評価 点数	現場打			評価 点数	備 考
			数量	単位	比率		数量	単位	比率		
経済性(本体工事、付帯工事、設計費)	工事費	-	44,970	千円	0.98		45,813	千円	1.00	○	
現場工期	施工日数	-	72	日	0.31		230	日	1.00		
付帯工事		-	2	箇所	-	-	2	箇所	-	-	水路付替え工
構造的性		-	-	-	-		-	-	-		
維持管理性		-	-	-	-		-	-	-		
環境性		-	-	-	-		-	-	-		
評 価 点 合 計						○					

VFMの評価項目による比較検討表

評価項目	評価指標	配点	Pca			評価 点数	現場打			評価 点数	備 考
			数量	単位	比率		数量	単位	比率		
経済性	工事費	50	44,970	千円	0.98	50	45,813	千円	1.00	49	元設計資料による
省人化効果・安全性向上	総人工数	20	265	人	0.29	20	904	人	1.00	6	
働き方改革寄与度・安全性向上	施工日数	20	17	日	0.10	20	176	日	1.00	2	
環境負荷低減	Co2排出量	10	137	t-Co2	1.00	9	127	t-Co2	0.93	10	
評 価 点 合 計		100				99				67	

過年度業務による検証(規格ごとの比較)

新たな評価項目のVFM指標

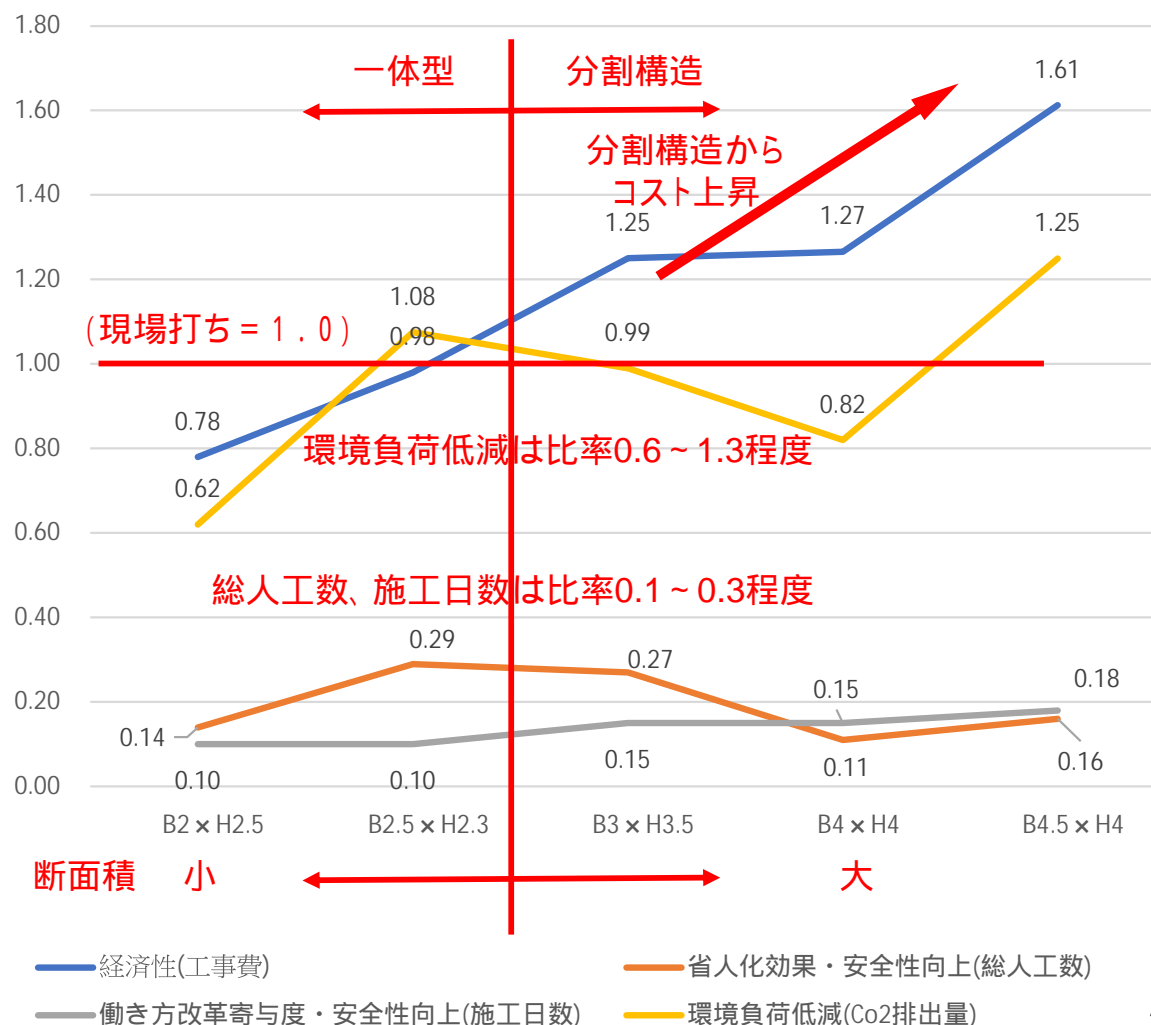
□ 評価指標の比率

現場打ちを1.0とした場合のPCaの比率(PCa数量 / 現場打ち数量)

評価指標のPCa比率表

諸元	断面積	5.00	5.75	10.50	16.00	18.00			
	断面区分	中型	中型	中型	大型	大型	最小値	最大値	平均値
	構造	1体型	1体型	2分割	2分割	4分割			
評価指標	工事費	0.78	0.98	1.25	1.27	1.61	0.78	1.61	1.18
	総人工数	0.14	0.29	0.27	0.11	0.16	0.11	0.29	0.19
	施工日数	0.10	0.10	0.15	0.15	0.18	0.10	0.18	0.14
	CO2排出量	0.62	1.08	0.99	0.82	1.25	0.62	1.25	0.95
備考									

評価指標の比率(PCa数量 / 現場打ち数量)

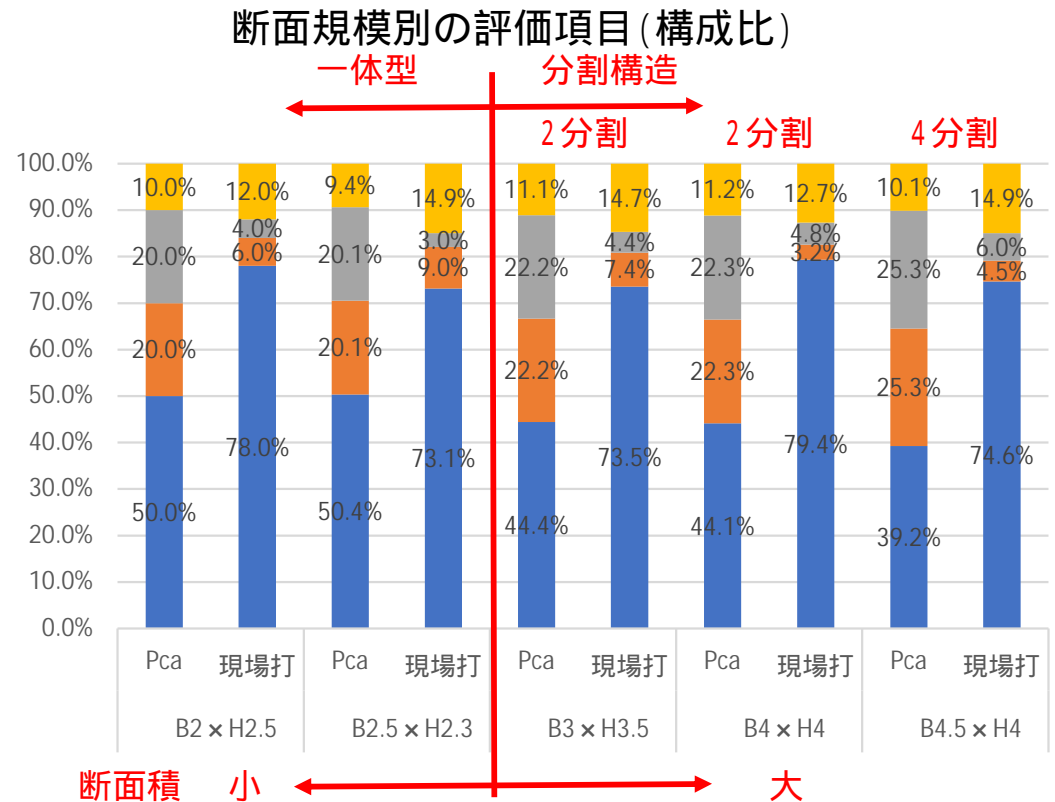
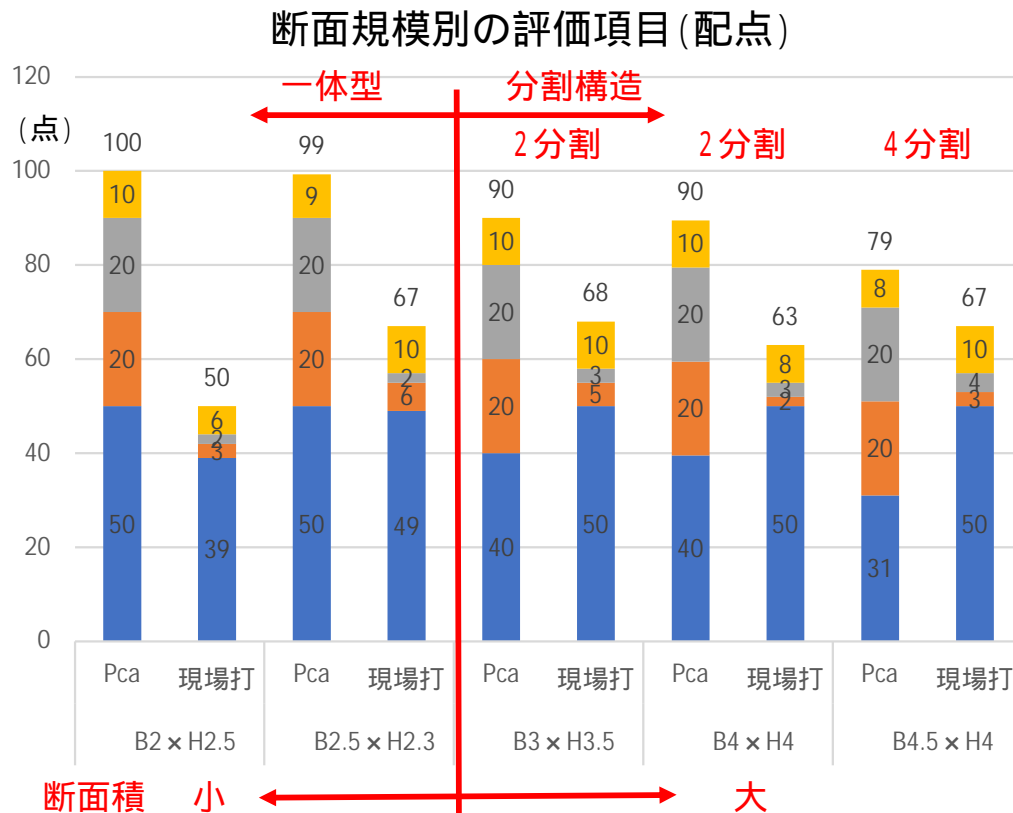


過年度業務による検証(規格ごとの比較)

新たな評価項目による比較結果

□ 評価項目の配点

- ・評価点は、Pcaの断面が小さい一体型(100点)は高く、分割構造で断面が大きくなるほど低くなり、現場打ちとの点数差が小さくなる傾向にある。
- ・評価点の構成比は、Pcaでは規模の拡大に応じて、経済性が縮小し、他の各指標が拡大している。現場打ちでは、規模の大きさによる違いは小さい。



- 環境負荷低減(Co2排出量)
- 働き方改革寄与度・安全性向上(施工日数)
- 環境負荷低減(Co2排出量)
- 働き方改革寄与度・安全性向上(施工日数)
- 省人化効果・安全性向上(総人工数)
- 経済性(工事費)
- 省人化効果・安全性向上(総人工数)
- 経済性(工事費)

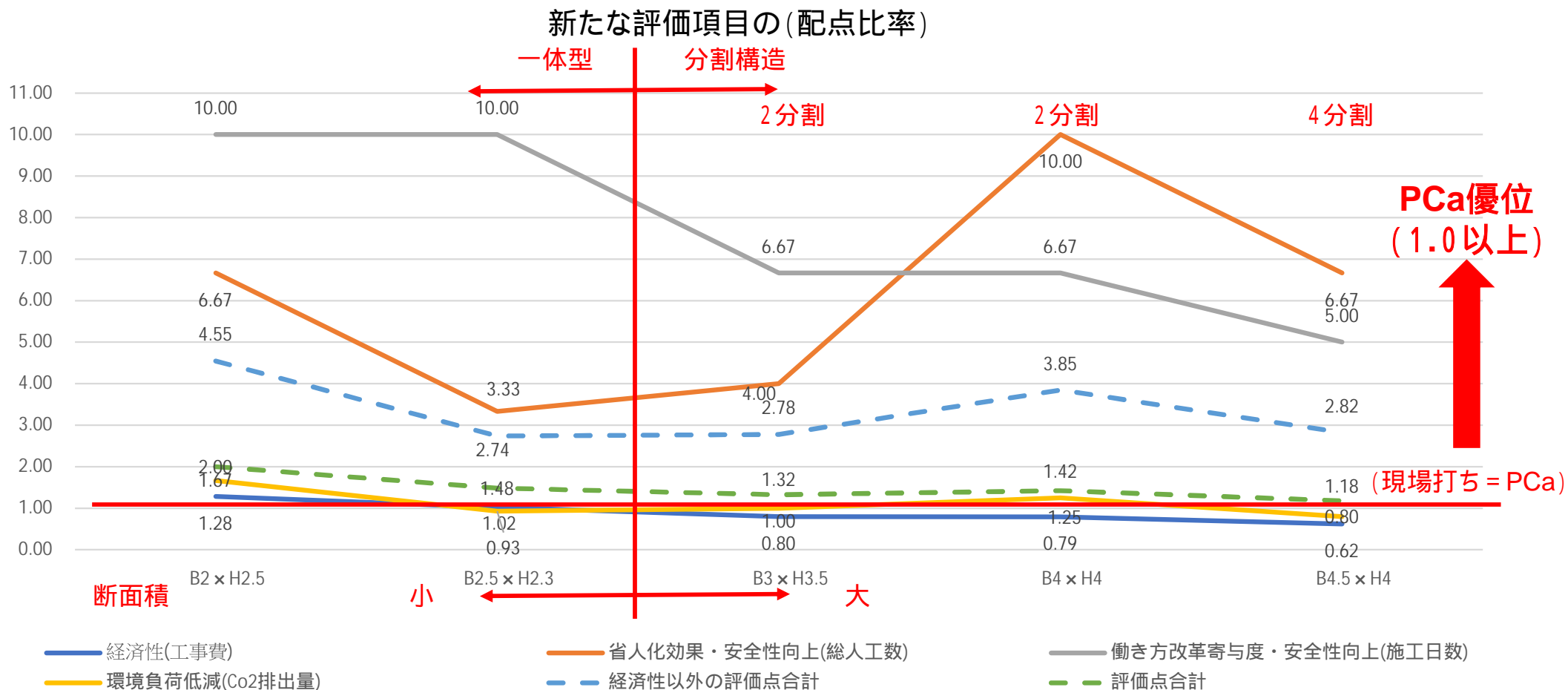
過年度業務による検証(規格ごとの比較)

新たな評価項目による比較結果

□ 評価項目の配点

評価点のPCa比率(PCa点数 / 現場打ち点数)によるPCaの優位性

- ・評価点合計は、最小規模では高い比率(2.00)であるが、中型規模は、ほぼ横ばいである
- ・経済性は、断面規模が大きいくほど低下し、分割構造より現場打の方が優位となる1.0未満となる
- ・経済性、環境負荷低減は1.0前後だが、省人化効果、働き方改革寄与度はPcaを優位にする傾向がある



過年度の直轄業務データ（5件）の比較検討結果

- ◆ 工法比較の**定量的な選定理由が明確化する**
- ◆ 工事費（経済性）は、プレキャスト工法の**分割構造から上昇傾向**
- ◆ 総人工数、施工日数（省人化効果、働き方改革寄与度、安全性向上）は、プレキャストの数量比率0.1～0.3（削減効果70%～90%）程度で**大型構造物でのプレキャストの優位性に大きく貢献できる**
- ◆ 環境負荷低減（CO2排出量）は、プレキャストの数量比率0.6～1.3（削減効果40%～-30%）程度のため、今後の**低炭素コンクリート等の使用によりプレキャストの優位性が期待できる**
- ◆ 新たな評価の考え方は、**現場打ち工法の点数（評価）が下がる傾向**にあり、普及が進みにくい大型の分割構造の**プレキャストの優位性を含めた総合的評価**となりうる

現場打ち優位（経済性）：プレキャスト優位（VFM指標） = 50 : 50

令和5年度の取組予定

VFMの考えを取り入れた評価の考え方の確立に向けた検討

比較設計でのVFMの評価手法の位置づけ

- ・今年度実施した過年度業務による検証結果をもとに「新たな評価の考え方」を適用する範囲、設計段階などを決定する



VFMの評価の考え方を試行するための要領の策定

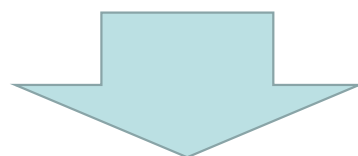
- ・次年度以降の直轄設計業務にて、比較設計検討の試行を実施するため、VFMの考え方を示した試行要領(案)などを策定していく

- ・試行要領(案)の策定にあたっては、WG等を通じて検討していく

留意点

- ◆ 経済性を含めた評価における配点配分の考慮 配点
- ◆ CO₂原単位など評価指標の妥当性 手法
- ◆ 設計毎に検討する必要のない手順の簡略化 手法
- ◆ 現場条件、地域特性を考慮したVFMによる評価案以外の追加項目による柔軟な工法比較 追加項目
- ◆ 客観的指標による定性的な評価項目の妥当性 追加項目
- ◆ 対象となる費用比率の割合 価格差

VFM（Value For Money）を取り入れた「新たな評価の考え方」の確立に向けて、R5に検討を進めていく。



新たな評価の考え方を適用する範囲（対象構造物・サイズ）や段階についてご意見はあるか？

経済性と新たな評価の考え方における配点の配分方法、重み付けなどの考え方について、留意点はあるか？

PCa製品の導入促進のための検討(民間審査制度の活用)

経緯

国土交通省では、「建設現場の省力化」および「工期の平準化」等の観点から、プレキャスト製品の活用を、i-Constructionの一環として平成28年度より取り組んでいる。

プレキャスト製品を活用するにあたり、コスト面における課題や品質管理項目が多い等の理由から、施工段階での普及が伸び悩んでいる状況(受発注者ともに、プレキャスト製品使用による書類簡素化へのメリットが薄い)。

この課題に対し、民間で認証している審査制度等を直轄工事にも取り込み、品質管理の効率化を図ることについて検討を進める。

検討の進め方(案)

民間の審査制度を活用する体制づくり(制度・審査証の承認)が必要となる

民間審査制度の整理

- ・様々な分野で活用されているPCa製品・工場に関する審査制度の情報を収集・整理【検討事項等】
- ・活用可能な民間審査制度の実態の把握 / ・発注者ニーズの調査、把握

直轄の業務において試行

- ・民間審査制度を活用した品質管理項目の省略について、直轄工事において試行する
 - ・課題を整理し対策を検討する
- 【試行概要】従来の品質管理における提出書類等について、審査制度導入によるメリットを実感、課題の抽出、フォローアップの実施

試行結果を踏まえた品質管理手法の検討

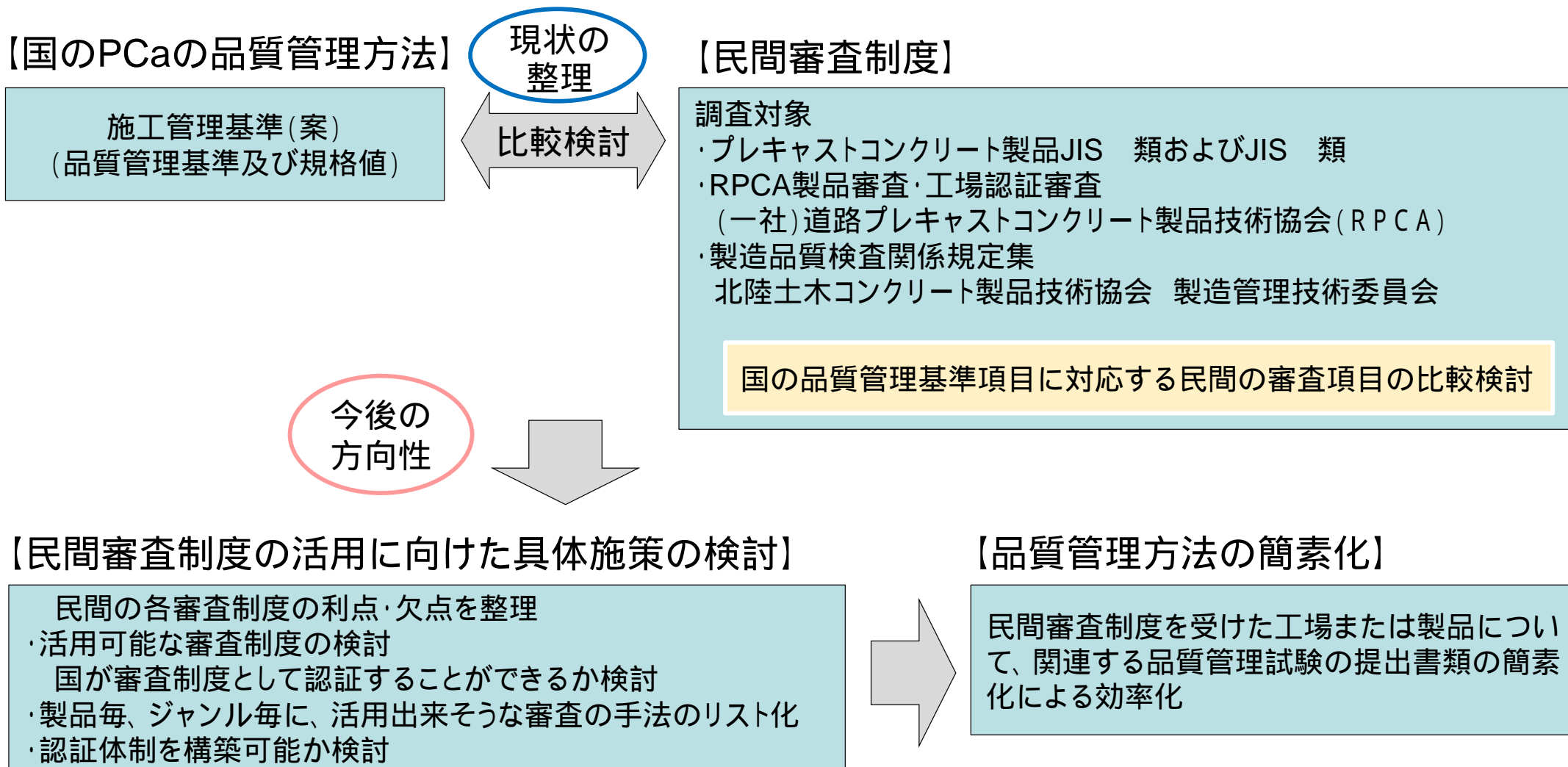
- ・現行の品質管理基準類における品質管理の効率化の検討、本格運用
- 【検討事項】課題への対策を整理、品質管理の関連基準へ反映を検討

PCa製品の導入促進のための検討(民間審査制度の活用)

コンクリート生産性向上検討協議会との関わり

コンクリート生産性向上検討協議会においては、プレキャスト製品の現場適用における品質管理の合理化に向けて、民間によるPCa製品の審査制度を活用した品質管理により検査の効率化を目指すことが可能か検討している。

検討フロー(案)



PCa製品の導入促進のための検討(民間審査制度の活用)

検討結果

品質管理基準及び規格値(案)におけるプレキャストコンクリート製品(その他)の品質管理項目と民間審査制度における品質管理項目を比較整理し検討した結果、民間の審査制度を活用することで18項目必要だった品質管理項目がPCa製品JIS 類と同様に最小2項目まで削減可能となる見込みである。

民間の審査制度における工場及び製品の管理項目
(例)・RPCA

・北陸土木コンクリート製品技術協会



品質管理基準及び規格値(案)の品質管理項目

品質管理基準及び規格値(PCa製品その他)

	工種	試験区分	試験項目	試験成績表等による確認
1	4 プレキャストコンクリート製品(その他)	必須	セメントのアルカリシリカ反応抑制対策	
2	4 プレキャストコンクリート製品(その他)	必須	コンクリートの塩化物総量規制	
3	4 プレキャストコンクリート製品(その他)	必須	コンクリートのスランプ試験/スランプフロー試験	
4	4 プレキャストコンクリート製品(その他)	必須	コンクリートの圧縮強度試験	
5	4 プレキャストコンクリート製品(その他)	必須	コンクリートの空気量測定(凍害を受ける恐れのある製品)	
6	4 プレキャストコンクリート製品(その他)	JISレミコン以外必須	骨材のふるい分け試験(粒度・粗粒率)	
7	4 プレキャストコンクリート製品(その他)	JISレミコン以外必須	骨材の密度及び吸水率試験	
8	4 プレキャストコンクリート製品(その他)	JISレミコン以外必須	粗骨材のすりへり試験	
9	4 プレキャストコンクリート製品(その他)	JISレミコン以外必須	骨材の微粒分量試験	
10	4 プレキャストコンクリート製品(その他)	JISレミコン以外必須	砂の有機不純物試験	
11	4 プレキャストコンクリート製品(その他)	JISレミコン以外必須	骨材中の粘土塊量の試験	
12	4 プレキャストコンクリート製品(その他)	JISレミコン以外必須	硫酸ナトリウムによる骨材の安定性試験	
13	4 プレキャストコンクリート製品(その他)	JISレミコン以外必須	セメントの物理試験	
14	4 プレキャストコンクリート製品(その他)	JISレミコン以外必須	セメントの化学分析	
15	4 プレキャストコンクリート製品(その他)	JISレミコン以外必須	コンクリート用混和材・化学混和剤	
16	4 プレキャストコンクリート製品(その他)	JISレミコン以外必須	練混ぜ水の水質試験	
17	4 プレキャストコンクリート製品(その他)	必須	鋼材	
18	4 プレキャストコンクリート製品(その他)	必須	製品の外観検査(角欠け・ひび割れ調査)	

18項目がPCa製品JIS 類と同様に
最小2項目まで削減可能となる見込み



	工種	試験区分	試験項目	試験成績表等による確認
1	2 プレキャストコンクリート製品(RPCA・北土コン)	必須	RPCA審査基準適合標章確認・北土コン製造品質確認書 又は「その他」の試験項目の確認	
2	2 プレキャストコンクリート製品(RPCA・北土コン)	必須	製品の外観検査(角欠け・ひび割れ調査)	

協会名	意見(考え)
全国コンクリート製品協会	<p>現状の「PCa製品(その他)」の品質管理項目について、負担という話はない。</p> <p>民間の新たな審査制度を活用すると中小企業者に負担となる。JIS 類はすべての製品が認定できるため、品質管理項目の省略を進めるならば、JIS 類の普及を進めるべき。</p>
全国土木コンクリートブロック協会	<p>JIS 類は取得方法に不明な点が多く、取得するのにハードルが高い。民間の審査制度は審査に手間や費用が発生し、中小企業に負担となる。また、その後の加盟企業のヒアリングでは、品質管理の簡素化を求める声も挙がっている。</p>
RPCA	<p>JIS 類は売買契約後に取得可能となる。RPCA審査制度を国が活用すれば品質管理項目で各種検査や証明を省略できるのでRPCA審査制度を活用すべき。</p>
北陸土木コンクリート製品技術協会	<p>発注者の書類審査及び製品検査等の手間を省けるので、民間の審査制度の活用拡大をお願いしたい。審査制度が複数あることで、煩雑等の意見も多少出ているが、全国規模の枠組みよりも、地方・地域に合った認定制度が必要と思っている。</p>

PCa製品の導入促進のための検討(民間審査制度の活用)

検討状況

【比較方法・内容】

- ・民間の審査制度の活用方法を検討するため、PCa製品JIS 類・JIS 類、民間の審査制度のメリット・デメリットを整理。
- ・民間の審査制度である、RPCA、北土コンに対するヒアリングを実施し審査内容を整理の結果、国の品質管理と同等以上の試験項目を行っていることを確認。

利点欠点の比較検討結果

	メリット	デメリット
PCa製品JIS 類 製品の性能を満足することが、実績によって確認された仕様に基づいて製造される製品で、附属書に推奨仕様が示されているもの。	<ul style="list-style-type: none"> ・実績によって性能を満足することが確認された製品が対象であるので、設計時より取り入れることが可能。 ・JISマーク表示製品であるので直轄工事で使用する場合、品質管理項目で試験や品質を証明する資料の提出が省略可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ・実績によって性能を満足することが確認された製品が対象であるので比較的小型で使用実績が多いPCa製品に留まる。
PCa製品JIS 類 受渡当事者間の協議によって、性能及び仕様を定めて製造される製品。	<ul style="list-style-type: none"> ・受渡当事者間の協議によって、性能及び仕様を定めて製造される製品を 類として認証できるので、売買契約を締結し、左記協議を行って製造していれば全てのPCa製品でJISマークが取得可能。 ・JISマーク表示製品であるので直轄工事で使用する場合、品質管理項目で試験や品質を証明する資料の提出が省略可能。 	—
PCa製品その他	—	<ul style="list-style-type: none"> ・直轄工事で使用する場合、試験項目(試験成績表等による確認項目)が多い。 ・性能が満足しているか否か発注者は判断が必要となる。
民間の審査制度	<ul style="list-style-type: none"> ・発注者の考えや技術基準に準拠した製品を事前審査し、品質・性能証明しているので設計時より製品を採用することが可能。 ・発注者や購入者から、納入する製品の品質(性能を含む)に関する技術証明書等の技術関係書類の提出を求められた場合に、交付される審査基準適合証明書のコピーを提出するだけで、発注者(国等)が求める基本的な内容のすべてをカバーすることができることから、技術関係書類の提出の手間が大幅に簡素化可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ・国が関与していない審査制度がある。 ・審査制度が複数有り納品側はそれぞれの対応が必要。 ・民間審査制度の対象構造物が限定されていることがある。

今後の予定(案)

	令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度以降
民間審査制度の活用	民間による品質管理の比較整理	活用可能な審査制度の検討と課題整理	発注者ニーズの調査・把握(試行の準備)	<ul style="list-style-type: none"> ・審査制度導入の枠組みの検討 ・審査制度の試行