

第1回 港湾工事における プレキャスト工法導入促進検討会

2. プレキャスト工法導入促進に向けた論点整理

令和 4年10月5日
港湾局技術企画課

プレキャスト(PCa)工法とは

- ◆あらかじめ製作したコンクリート部材を工事現場に運搬し、据え付ける工法。
- ◆従来の「場所打ちコンクリート工法」と比較して、工期短縮、品質向上、安全性向上、省力化・省人化等のメリットがある反面、同一規格で大量生産するものを除き一般的に整備コストが割高になる傾向。

消波ブロックの例



消波ブロック製作

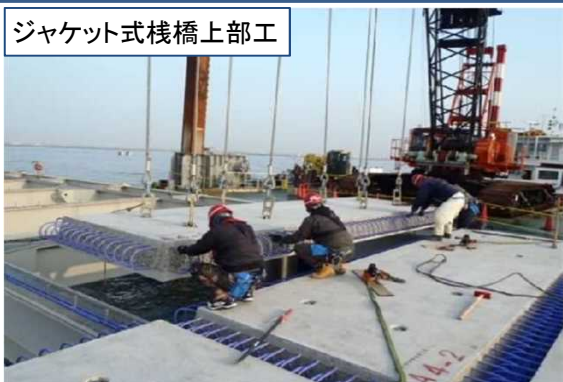


消波ブロック据付

港湾工事へのプレキャスト工法導入事例

◆地方整備局等の発注工事においてブロック以外でプレキャスト工法を採用した33事例(工場製作:19事例、現場ヤード製作:14事例)のうち、栈橋上部が26事例を占める。その他にも、橋梁桁、護岸上部工、ケーソン蓋ブロック等に採用した事例がある。

ジャケット式栈橋上部工



博多港(アイランドシティ地区)岸壁(-15m)(耐震)築造工事
【博多港湾空港】

橋梁PC桁



横浜港臨港道路(南本牧はま道路)緊急復旧工事
【京浜港湾】

ケーソン蓋ブロック



鹿島港外港地区南防波堤築造工事
【鹿島港湾】

栈橋上部工(受梁)



青森港本港地区新中央ふ頭岸壁(-10m)栈橋工事
【青森港湾】

CSWブロック



和歌山下津港海岸藤白護岸(第1-2工区)築造工事
【和歌山港湾】

PC舗装版



境港外港昭和南地区岸壁(-13m)改良工事
【境港湾空港】

プレキャスト工法導入事例①

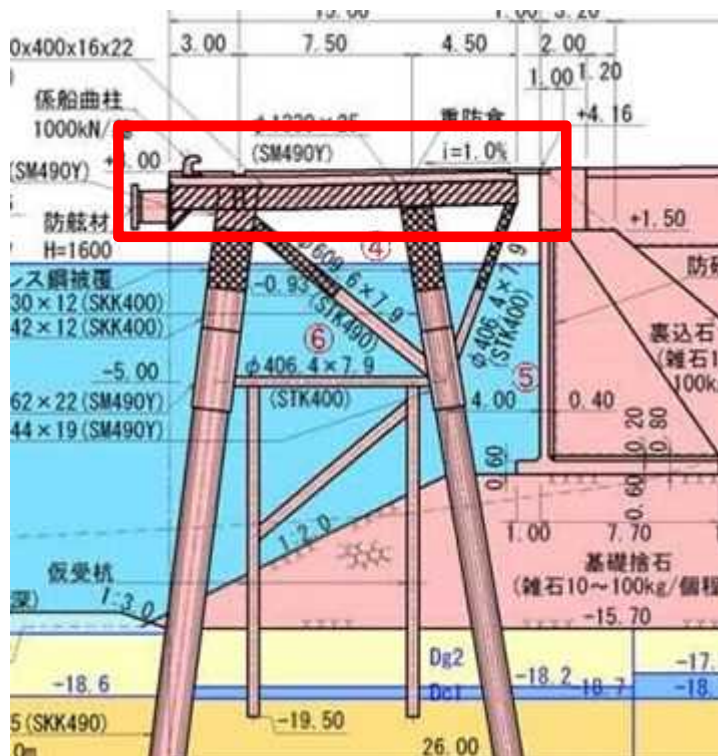
ジャケット式栈橋上部工

【対象工事】

博多港(アイランドシティ地区)岸壁(-15m)(耐震)築造工事 【博多港湾空港】

【採用理由】

- 構造形式について、RCケーソン式、RC栈橋式との比較検討の結果、コスト及び工期が最も優位となるジャケット式栈橋(床版・渡版)を設計段階で決定。
- 床版・渡版ともに工場製作であり、工場からの陸上運搬後、海上積込み、クレーン付台船により設置。



	RCケーソン式		RC栈橋		ジャケット式栈橋	
工期	37ヶ月	△	31ヶ月	○	27ヶ月	○
経済性	1.05	△	1.03	△	1.00	○
施工性	施工確実性高いが、港外製作のケーソン回航が冬季になる	△	施工確実性高い	○	隣接バースと同構造で構造の連続性高い	○
耐震性	地震後の残留変位が大きい	△	地震後残留変位が比較的小さい	○	地震後の残留変位が最も小さい	○
評価	△		△		○	

プレキャスト工法導入事例②

橋梁PC桁

【対象工事】

横浜港臨港道路(南本牧はま道路)緊急復旧工事 【京浜港湾】

【採用理由】

- 設計段階で構造形式5案(RC栈橋案、PC栈橋案、PC栈橋案(超高強度繊維補強桁)、FRP合成床版橋案、PC連続ラーメン橋案)を比較検討。
- 経済性や施工性、走行性、景観性、維持管理(耐久性)、気象海象条件など総合判断してPC栈橋案を採用。



	比較	評価
RC栈橋案	経済性、施工性に優れるが現場施工期間が長い。景観性や耐久性が劣る。	△
PC栈橋案	経済性、景観性、耐久性に優れ、施工性や走行性に問題ない。	◎
PC栈橋案 (高強度 繊維補強)	施工性、景観性、耐久性に優れ施工期間が短い、経済性に劣る。	○
FRP合成 床版橋案	施工性に優れ、走行性に問題ないが、経済性や景観性、維持管理性に劣る。	△
PC連続 ラーメン橋案	維持管理性に優れ走行性に問題ないが、現場工期が長く、経済性に劣る。	△

プレキャスト工法導入事例③

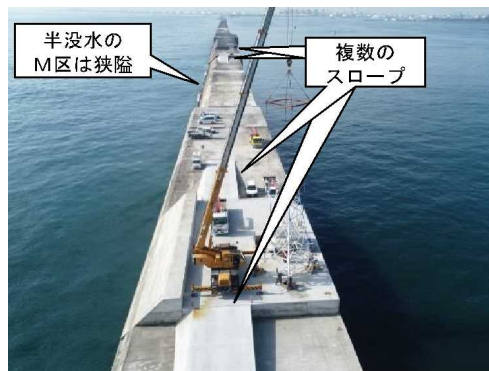
ケーソン蓋ブロック

【対象工事】

鹿島港外港地区南防波堤築造工事 【鹿島港湾】

【採用理由】

- コンクリート打設場所までの通路幅が狭く、走行面の不陸が多いことから、コンクリート運搬車の走行安全性が損なわれる。



	プレキャスト化	現場打設
施工方法	事前に製作し、中詰砂投入後据え付け	Co運搬車にてCo運搬、ポンプ打設
施工性	製作は海象条件に左右されず安定供給	コンクリート出荷に左右される
安全性	起重機船による据付時の船体動揺に注意	Co運搬車による走行時の安全確保
コスト	製作ヤード確保、海上運搬などコスト高	コスト安
評価	コストは高いが早期に施工可能 【○】	コストは安いがコンクリート供給が不安定 【×】

プレキャスト工法導入事例④

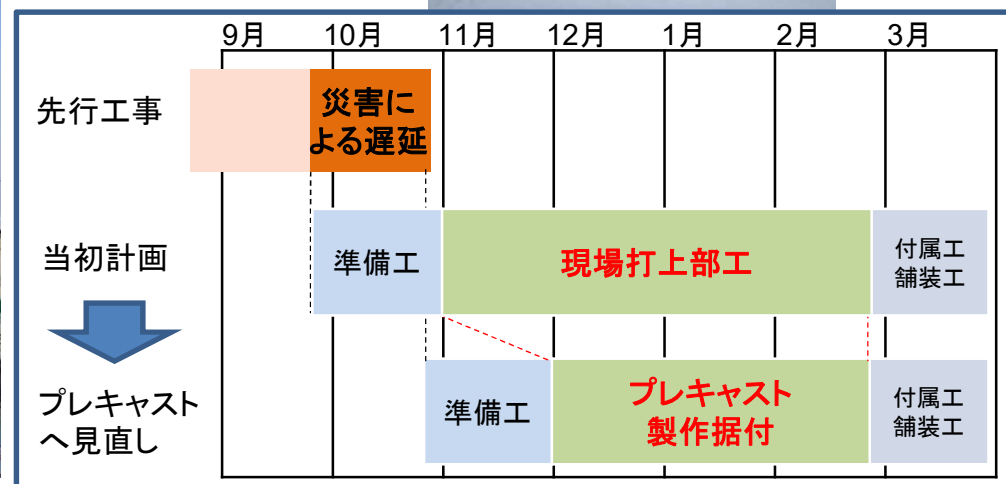
棧橋上部工(受梁)

【対象工事】

青森港本港地区新中央ふ頭岸壁(-10m)棧橋工事 【青森港湾】

【採用理由】

- 年度内の事業完了が必須であったが、先行工事が台風被災により遅延したことにより、当該工事の着工も遅延。
- 施工段階での工期短縮を図るため、施工段階の技術提案により、受梁の施工を現場打ちからプレキャスト部材に変更し、25日の工期短縮。



プレキャスト工法導入事例⑤

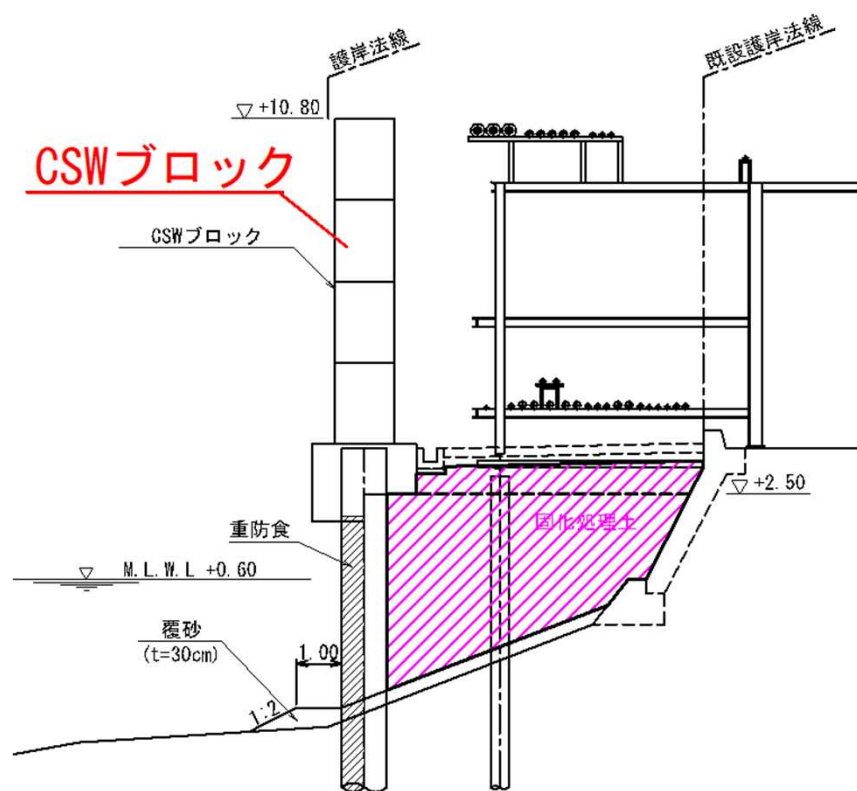
護岸上部工 (CSWブロック)

【対象工事】

和歌山下津港海岸藤白護岸(第1-2工区)築造工事 【和歌山港湾】

【採用理由】

- ▶ 津波浸水対策の早急な確保及び企業活動を維持しながらの施工を踏まえ、工期短縮を目的に、設計段階の技術提案として当該工法を採用。
- ▶ 供用施設との近接施工となり、荷役船舶との調整等、安全性向上の配慮が必要。



プレキャスト工法導入事例⑥

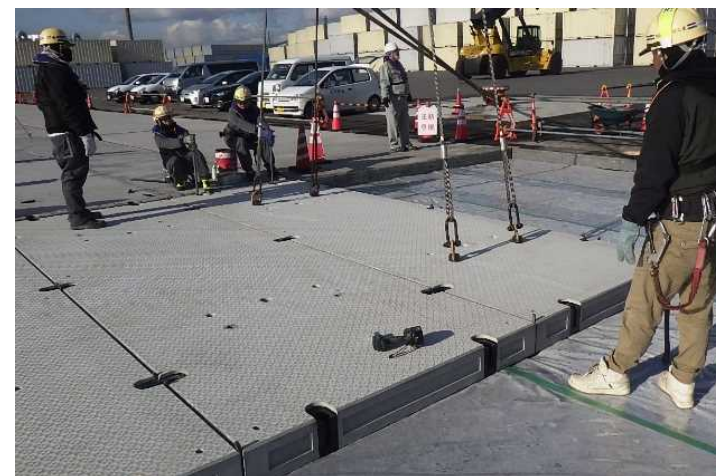
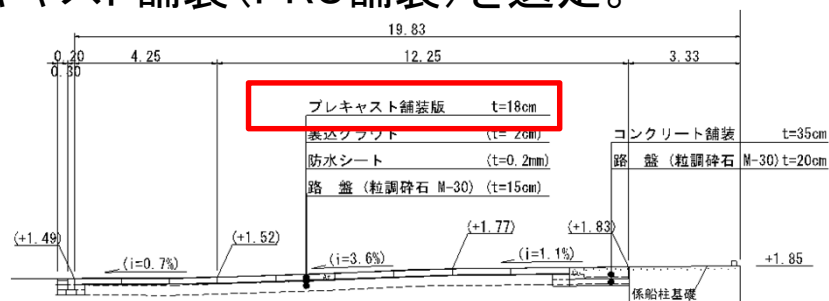
岸壁エプロン PC舗装版

【対象工事】

境港外港昭和南地区岸壁(-13m)改良工事 【境港湾空港】

【採用理由】

- 当該岸壁の利用頻度が高く、港内に代替岸壁が無いいため、供用に支障をきたさない工法を選定。
- 設計段階において、施工後の早期解放が可能なプレキャスト舗装(PRC舗装)を選定。



	場所打ちコンクリート舗装		プレキャスト舗装(PRC)		早期交通開放型コンクリート舗装	
施工性	型枠、鉄筋組立が必要	×	段階施工及び急速施工可能	◎	比較的小規模な施工を前提	×
耐久性	耐摩擦性大きいですが、目地部のクラックが懸念される	○	コンクリート舗装と同等以上の耐久性あり	◎	耐摩擦性大きいですが、目地部のクラックが懸念される	○
養生	一定期間の養生必要	×	養生不要で即時解放可能	◎	養生は1日で早期解放可能	○
維持管理	補修頻度は比較的少ない	○	補修頻度は比較的少なく、補修の際は急速施工可能	◎	補修頻度は比較的少ない	○
経済性	LCCは安価	○	LCCはコンクリート舗装に劣る	△	LCCはコンクリート舗装に劣る	△
評価	×		◎		×	

プレキャスト工法が採用された経緯・理由

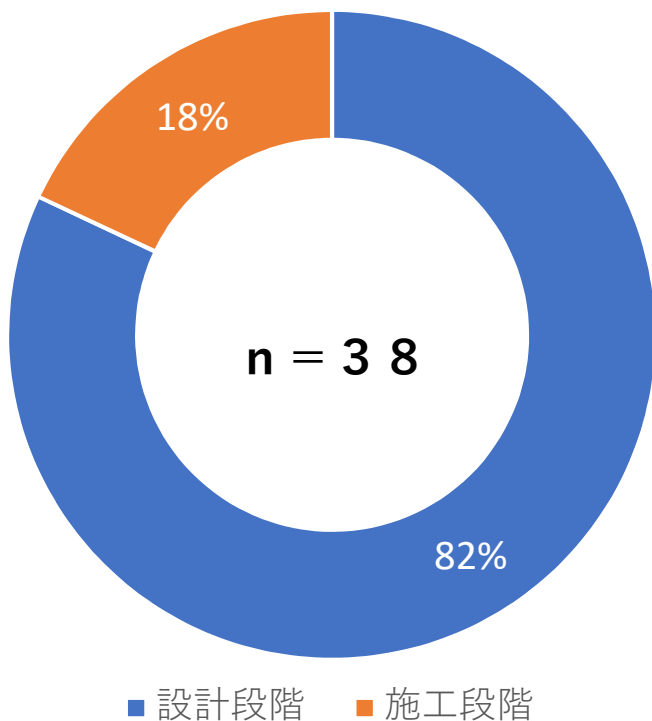
<採用経緯>

◆約8割が設計段階で決定しており、約2割が施工段階で決定。

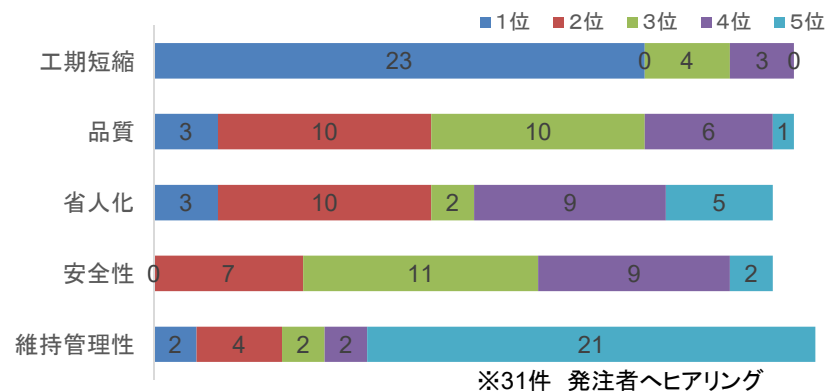
<採用理由>

◆いずれの段階でも工期短縮による理由が大半を占める。

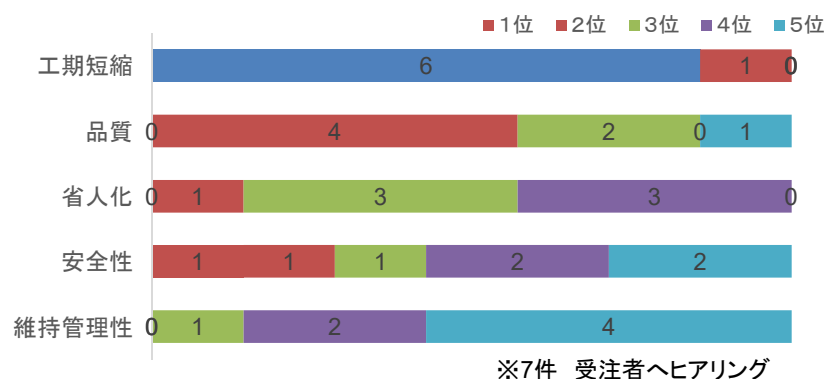
プレキャスト工法の導入決定段階



設計段階でプレキャストが採用された理由



施工段階でプレキャストが採用された理由



プレキャスト工法の導入を期待する現場条件・構造等

<現場条件>

◆施工が複雑な工事や、潮待ちが必要な現場など、現場打ちコンクリートでは施工管理に労力を要する現場に対してプレキャスト工法導入の期待が大きい。

<構造、部位>

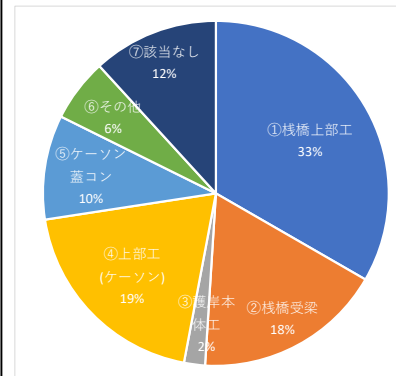
◆栈橋上部工及び受梁やケーソン上部工等に対し、プレキャスト工法導入への期待が大きい。

<導入を期待する現場条件>

- 多工種や工程が複雑な工事
- 海象条件が厳しい地域の工事
- 離島など材料手配が困難な地域の工事
- コンクリートの打設に、いわゆる「潮待ち」が必要な工事
- 材料運搬時等の安全確保に多大な労力を要する現場
- 潮位により打設したコンクリートが洗われそうな箇所
- 水中部での作業（型枠工、鉄筋工、コンクリート打設）を必要とする箇所

※業界3団体に対するヒアリングより（自由回答）

<適用を期待する構造、部位>



導入を期待したい構造、部位	回答数
①栈橋上部工	17
②栈橋受梁	9
③護岸本体工	1
④上部工(ケーソン)	10
⑤ケーソン蓋コン	5
⑥その他	3
⑦該当なし	6
合計	51

※業界3団体に対するヒアリングより作成

プレキャスト工法導入に必要なマニュアル等の整備に関する要望

要望1

◆ プレキャスト工法導入の判断基準が必要。

⇒「プレキャスト工法導入の判断基準」としての用途を想定したマニュアル案を作成。

要望2

◆ 導入検討にあたり、他の事例の現場条件や検討項目・手順等を参考にしたい。

⇒参考資料として「導入事例集」を作成。

要望3

◆ 設計や施工方法に関するマニュアルが全般的に不足。特に下部工（鋼管杭等）との接合部の設計に関する基準が未整備。

⇒接合部・継ぎ手部の基準類を整備。

- ◆ 港湾施設の工法選定は、施設の要求性能を確認した上で、整備コストが低い工法を選定することが一般的。

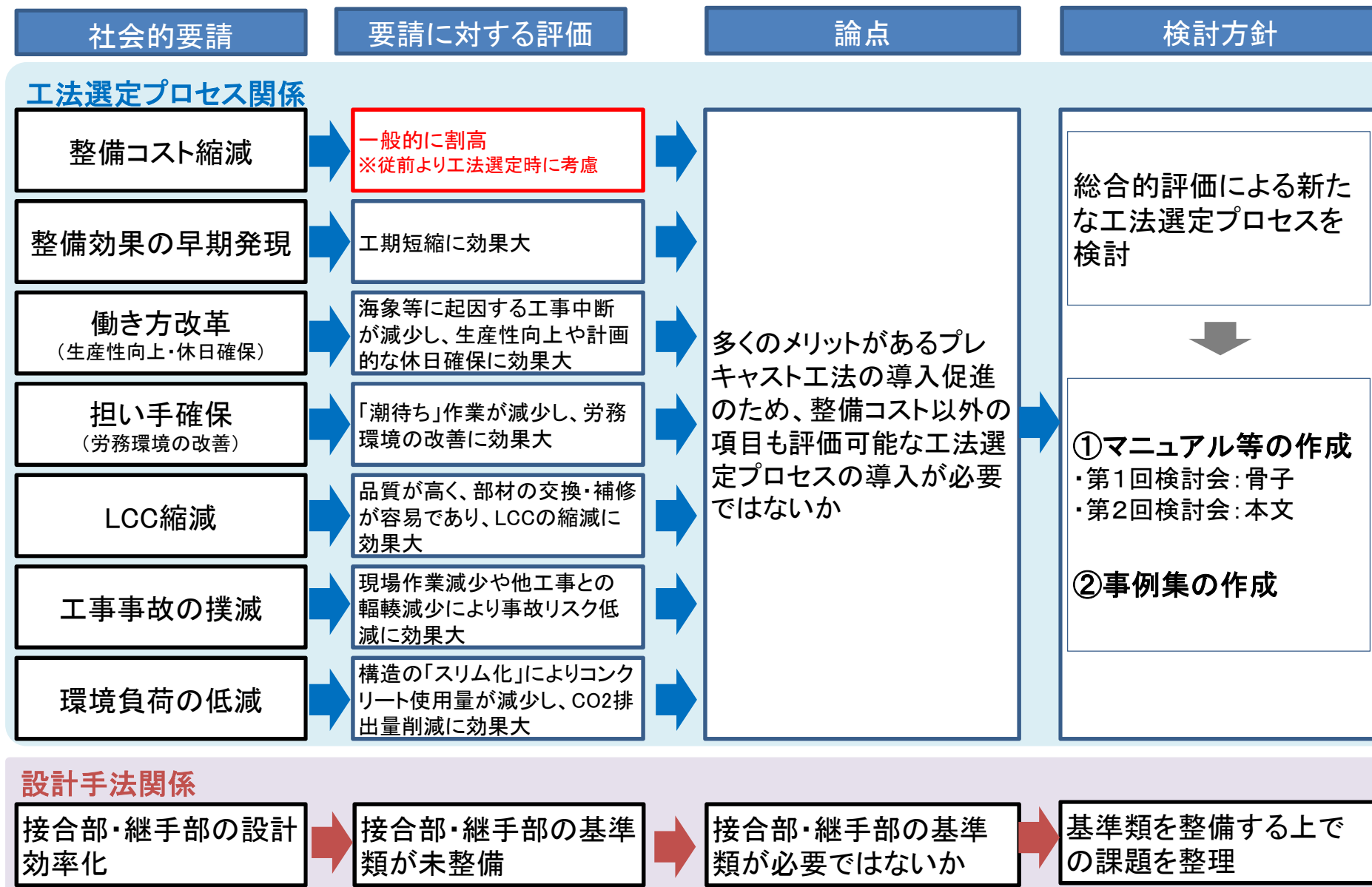
<課題>

- 整備効果の早期発現、働き方改革、担い手確保、LCCの低減、工事事故の撲滅、環境負荷の低減などの社会的要請を工法選定プロセスで考慮することが困難。
- 特にコンクリート構造物については、上記の社会的要請に対処する観点から、プレキャスト工法導入の判断基準の整備について現場サイドから強い要請が存在。



コストを意識しつつも上記の社会的要請に対応した総合的評価による新たな工法選定プロセスの導入が必要。

プレキャスト工法導入促進に向けた論点整理



他機関における事例

近畿地方整備局の取り組み

◆i-Constructionの一環として、コンクリート工の生産性を向上させる観点から、ボックスカルバート及びL型擁壁を対象に、『コンクリート構造物選定マニュアル(試行案)』を策定、その普及による直轄工事におけるプレキャスト化を推進するための検討会を実施。

【検討スケジュール】

R3. 5.21	第1回近畿地方整備局プレキャスト化推進検討会	検討会立ち上げ・検討方針	} 実施済み
R3.10.7	第1回近畿地方整備局プレキャスト化推進ワーキンググループ	中間とりまとめ	
R3.11.4	第2回近畿地方整備局プレキャスト化推進検討会	中間とりまとめ	
R4. 2.7	第2回近畿地方整備局プレキャスト化推進ワーキンググループ	マニュアル(案)の取りまとめ	
R4. 2.28	第3回近畿地方整備局プレキャスト化推進検討会	マニュアル(案)の取りまとめ	
コンクリート構造物選定マニュアル(ボックスカルバート、L型擁壁編(試行案))(案) 近畿地方整備局プレキャスト化推進検討委員への意見照会			
R 4	コンクリート構造物選定マニュアル(ボックスカルバート、L型擁壁編(試行案))		公表

【検討体制】

学識者	宮川 豊章(京都大学) 井上 晋(大阪工業大学) 鶴田 浩章(関西大学) (※敬称略)
関係団体	日本建設業連合会関西支部 建設コンサルタンツ協会近畿支部
発注機関	近畿地方整備局 (企画部、道路部、河川部、近畿技術事務所、出張所長・監督官連絡会)

近畿地方整備局の取り組み

◆現場条件等の制約による工法選定に加え、プレキャストの特性を考慮したLCCの検討、プレキャスト製品の活用が推進されることによる将来のコスト低減の可能性をコスト換算し、定量的な評価により工法を選定する方法を検討

(第1段階)

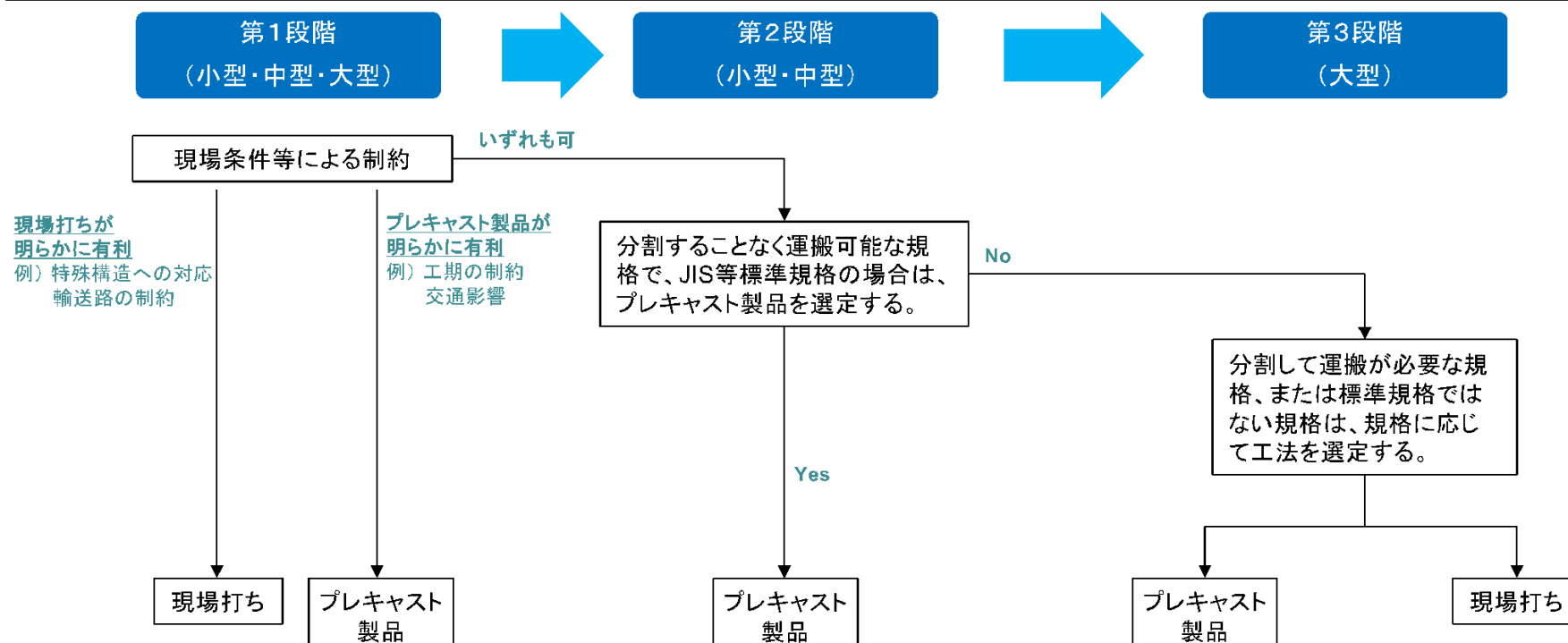
現場条件等により現場打ちが明らかに有利となる場合は「現場打ち」を、プレキャスト製品が明らかに有利となる場合は、「プレキャスト製品」を選定。いずれも可となる場合は、第2段階での選定

(第2段階)

分割することなく運搬可能な規格で、JIS等標準規格の場合は、「プレキャスト製品」を選定
分割して運搬が必要な場合は、第3段階での選定

(第3段階)

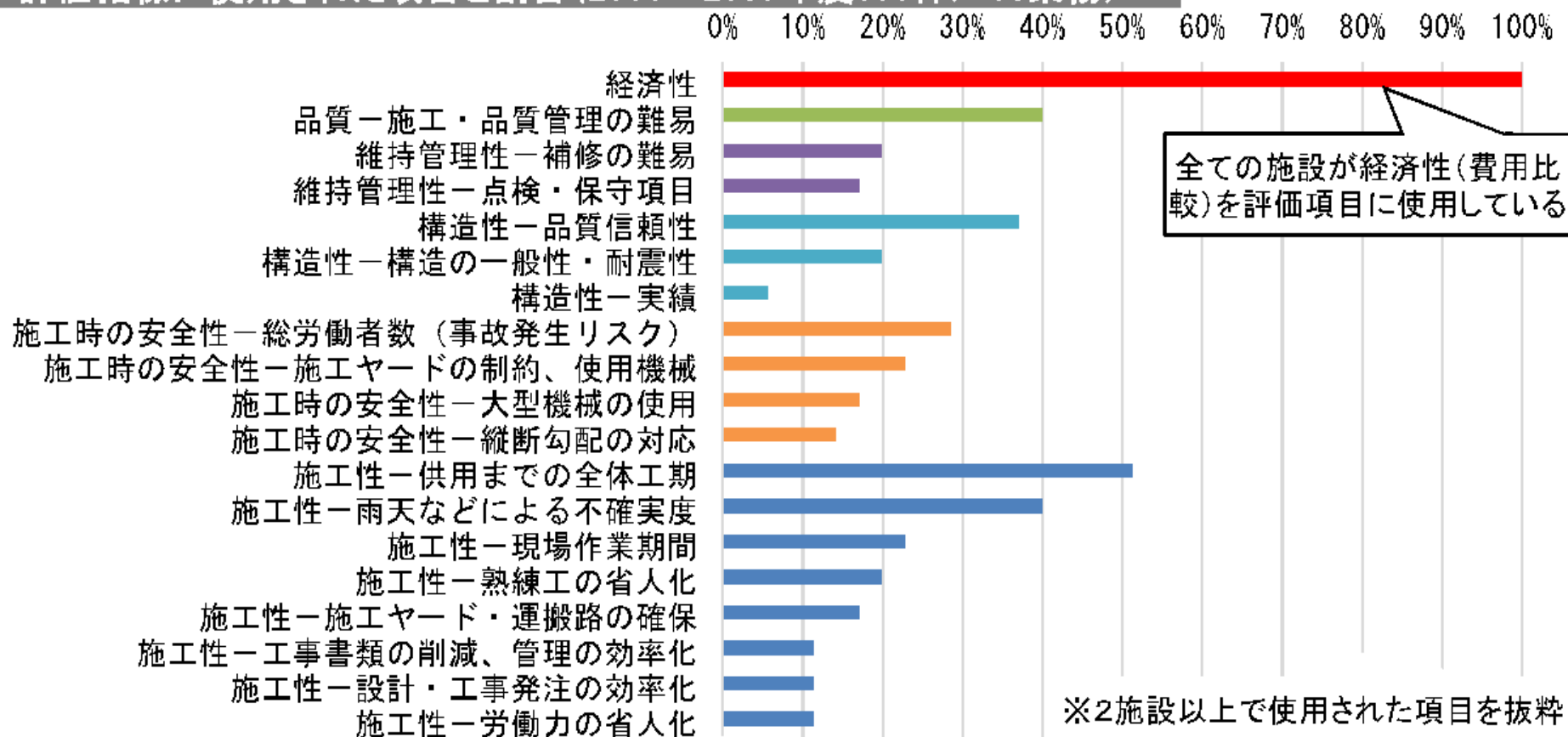
分割して運搬が必要な規格、または標準規格ではないものは、規格に応じて工法を選定



北陸地方整備局の取り組み

◆これまで北陸地方でプレキャスト製品を活用した事例を参考に、その具体的な活用効果事例と河川・道路構造物に比較的多く採用されているプレキャスト製品の活用にあたってのコスト比較と採用根拠等の事例を整理し、評価指標に用いられた項目をとりまとめ。

北陸地方整備局管内で計画されたコンクリート構造物について
 評価指標に使用された項目と割合(2016～2019年度:35件/11業務)



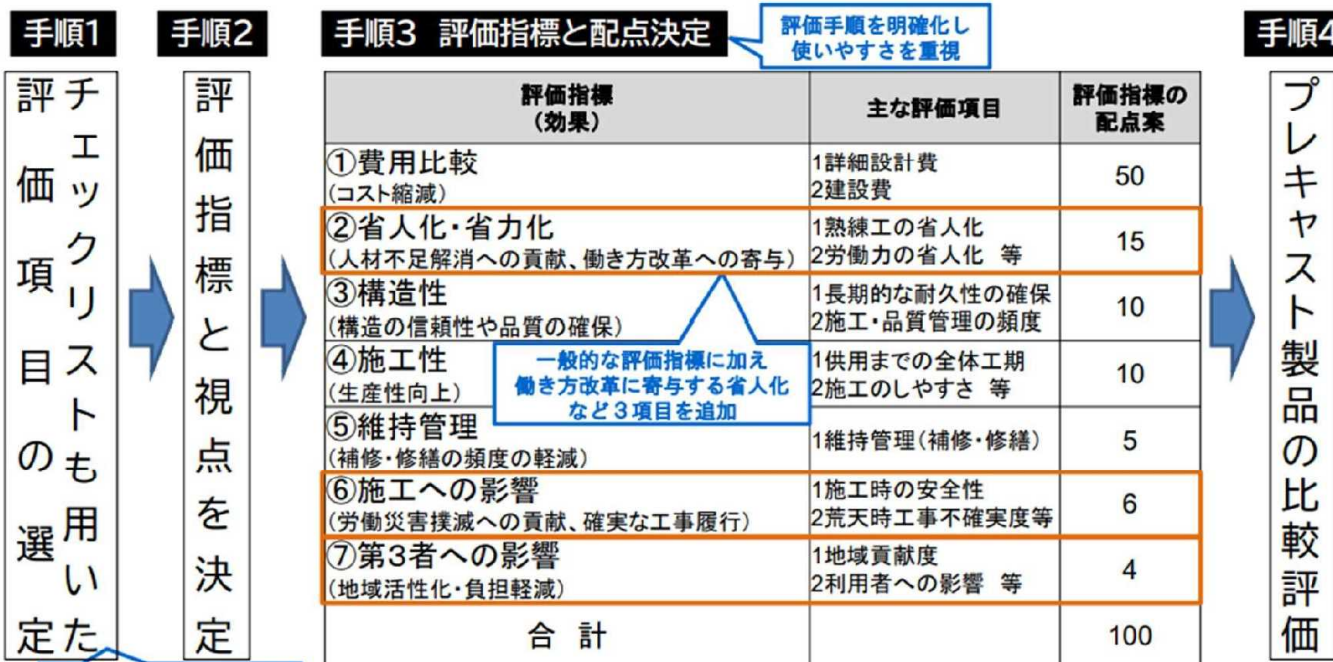
[出典]「北陸地方のプレキャストコンクリート製品活用事例」(北陸地方整備局)

北陸地方整備局の取り組み

- ◆費用比較が重要視される傾向にある大型ボックスカルバートを対象に、実施例における分析を参考に、評価指標及び配点案を作成。
- ◆手順を定めることにより誰でも理解しやすく、使いやすい工夫。

プレキャスト活用のため、評価指標及び配点案を標準化

- プレキャスト製品の適用拡大を図るため、北陸地整で長年取り組んできたプレキャスト製品適用事例を分析し、**評価指標及び配点案を標準化し**、設計時の**総合評価手法を全国に先駆けて試験的に運用**。
- 今後、全国的に検討が進められる**Value for Money**（詳細は次頁）の検討状況も見ながら、**北陸地整独自の試行工事などを通じて効果検証**。



チェックリスト等で
現場個別の条件を反映

7月末「北陸地方のプレキャスト
コンクリート製品活用事例」に収録済

北陸地整ホームページ
で公開中