

～コンクリート工の規格の標準化に向けて～

よしだ けんいち

建設マネジメント技術 2019年5月号 21

事象をもとに、その具体的な活用効果事例と河川・道路構造物工事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や採用根拠等をまとめた事例集を作成しています。また、大型プレキャストボックスカルバートに対し、予備・詳細設計で作成した「現場打ちとプレキャストの比較ケース」を収集し、プレキャストの選定理由について検証しています。本稿では、これらの検討内容について紹介します。

2. プレキャストコンクリート製品の活用効果

(1) 構造物の品質向上

プレキャストコンクリート製品は工場で製造管理されているため、品質にバラツキが少なく緻密な構造物となり、高強度のコンクリートを使用するため耐久性が向上します。さらに、施工現場における施工管理（品質管理、写真管理等）を軽減できる効果もあります。

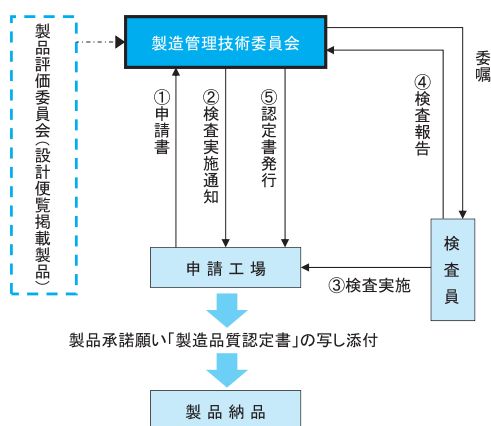


図-2 製造品質検査の実施フロー

北陸地方整備局では、学識経験者、行政、関係業団体（各種協会）により構成される「製造管理技術委員会」において、公共工事に使用するコンクリート製品について、製造工場の管理体制の向上と製品の品質確保を図ることを目的とし、製造工場での製造管理、品質管理が適正に実施されているかを工場に立ち入り、検査を実施して施工現場における立会確認の省力化を図っています（図-2、写真-1）。

(2) 設計・工事発注の効率化

プレキャストコンクリート製品を活用することにより、規格化（標準設計化）が促進され、効率的な設計や工事発注が図られています。

北陸地方整備局では、昭和59年より官民による「土木用コンクリート製品評価委員会」で、新たに開発された公共事業に使用するコンクリート製品を評価する仕組みを構築しており、北陸地方の複数会社が製造しているコンクリート製品等を集約的に紹介した「土木用コンクリート製品設計便覧」を監修することにより、設計の合理化を図っています（図-3、4）。さらに、使用頻度の多



写真-1 立ち入り検査状況

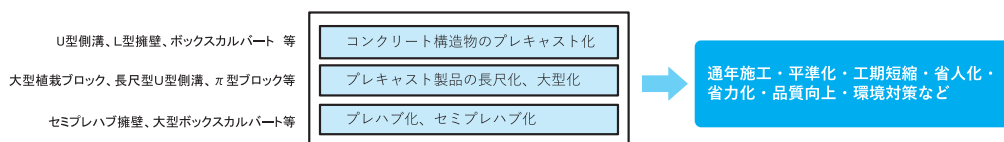


図-3 効率化イメージ

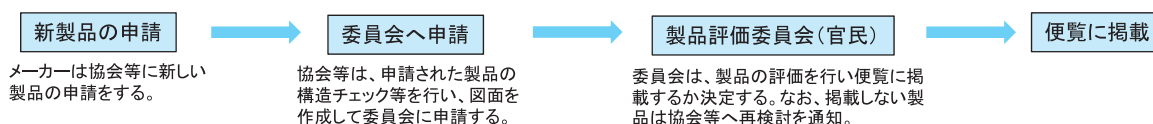


図-4 製品の申請手続きの流れ

いコンクリート製品を「標準設計」に取りまとめ、効率的な設計や工事発注が可能となっています。

(3) 工事書類の削減

「製造管理技術委員会」で原則年1回の頻度で行う製造工場への立ち入り検査では、管理体制、材料管理、工程管理、製造設備管理、検査設備管理、製品管理の6項目について検査を行い、適切であると認めたコンクリート製品については、委員会から「製造品質認定書」を発行しています(写真-2)。

各々の工事においては、この認定書の写しを提示することにより、発注者へ提出する書類は1種類となり、書類の数は従来の1/5程度となることから工事書類の簡素化につながっています。

なお、この「製造品質認定書」の有効期間は原則として1年となっています。



写真-2 製造品質認定書イメージ

(4) 施工期間の短縮

プレキャストコンクリート製品を活用することにより、構造物の施工期間が短縮されることから、全体供用スケジュールや個別工事の施工期間に課題や制約がある場合には、それらの諸問題を解消できるケースがあります。また、施工期間が短縮されることにより、仮設費用(水替え工、土留め矢板損料、交通規制費用)におけるコスト縮減も可能となります。

例えば、現道を切り回しながらボックスカルバート(B5,000×H3,100)を分割施工するケースにおいて、現場打ちとプレキャストの工程比較を行ったところ、約80日間の工期短縮が可能と試算されました(図-5)。

(5) 安全性の向上

土木工事において、一般的に施工期間が長くなると工事故の発生率が高くなる傾向があることから、プレキャストコンクリート製品の活用により、施工期間を短縮することで工事故の減少が期待できます(図-6)。さらに、現道等の交通規制を伴う工事においては、交通規制に伴う交通渋滞や交通事故の発生を抑えることも期待できます。

例えば、擁壁工では現場打ちに比べプレキャストコンクリート製品は、作業員も少なく高所作業に伴う足場が不要となることから、熟練工が減少している建設現場において、工事故発生リスクを小さくできる可能性があります(表-1)。

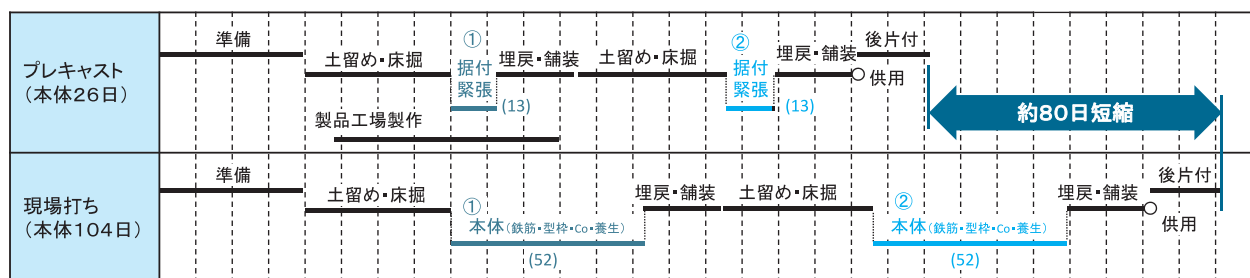
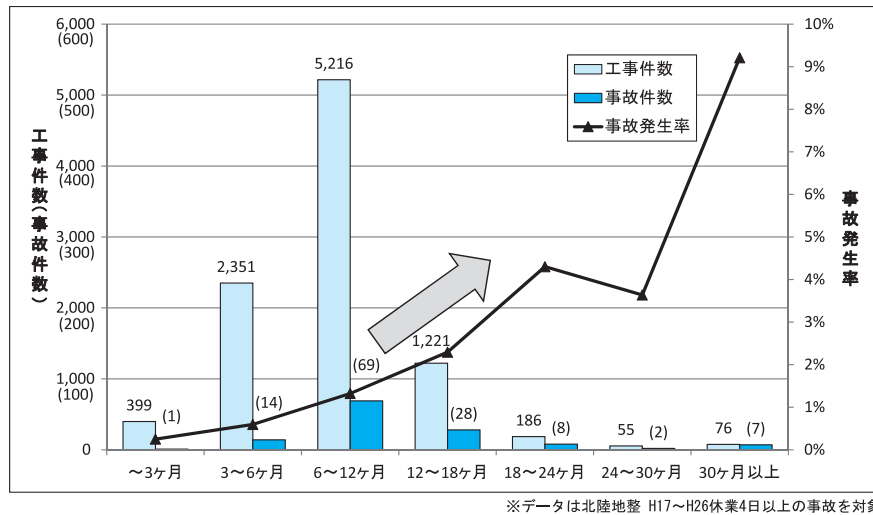


図-5 ボックスカルバートにおける工程比較の例



図－6 施工期間と事故発生率

表－1 擁壁工における作業条件の比較

	規格	現場打逆丁式擁壁	プレキャスト擁壁工
作業員		鉄筋・型枠・足場・コンクリート多(75人/30m当り)	基礎コンクリート・据付少(7人/30m当り)
高所作業	足場	鉄筋・型枠・足場有	据付無
建設機械	クレーン	鉄筋・型枠・足場有	据付有
	ポンプ車	有	無
工期	現場	長	短
運搬		鉄筋・型枠・足場・コンクリート多	基礎コンクリート・製品少
現場養生		有	基礎コンクリートのみ無
品質確認	ひび割れや強度等の確認	有	無

(6) 維持補修性の向上

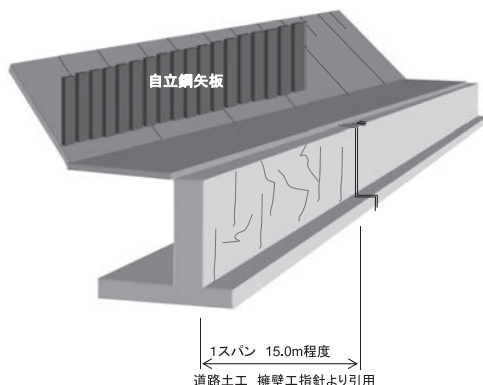
部分的な更新や補修等において、現場打ちの構造では大掛かりな補修工事が必要となりますが、プレキャストコンクリート製品の場合、細かなスパンでの補修等が可能となります。また、補修作業に伴う仮設工（土留め矢板、水替え等）の設置延長や設置期間の短縮も可能となるケースが考え

られます（図－7，8）。

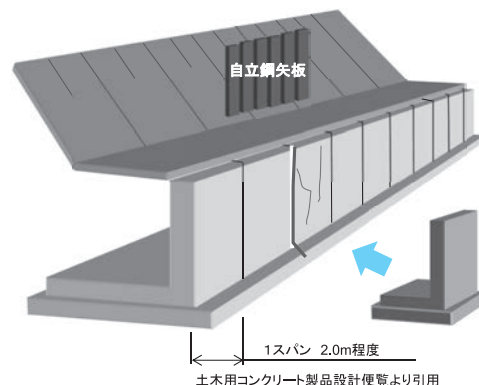
3. プレキャストコンクリート製品の活用事例

(1) 活用事例集の発行

これまで北陸地方でプレキャスト製品を活用し



図－7 現場打ち擁壁工の補修イメージ



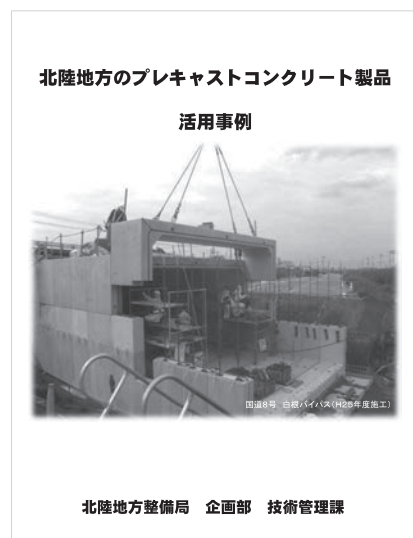
図－8 プレキャスト擁壁工の補修イメージ

た事例をもとに、その具体的な活用効果やコスト比較、採用理由等を整理した事例集を平成 28 年 5 月に発行し、北陸地方整備局のホームページに掲載しています（図－9）。コンクリート構造物の採用にあたり、現場打ちとプレキャストの単なる経済比較だけではなく、足場費用、施工期間の短縮による水替えや交通規制費用、冬期施工における雪寒仮囲い、構造物詳細設計費等のコスト縮減額を考慮した検討事例を記載しています。この事例集を参考にしながら、プレキャストコンクリート製品の積極的な活用を推進しています。

また、事例集ではボックスカルバート、L 型擁壁をはじめとした 11 事例を記載していますが、下記に、その一例を紹介します。

(2) 【事例紹介】大型ボックスカルバート（I 型）

大型ボックスカルバート（I 型）は、プレキャスト製品を活用することによるコスト縮減額を見込むと経済性において同等程度となるケースや、冬期施工を考慮すると安価となるケースもあります。また、経済性以外の効果（工期短縮、現道交通の安全確保）も十分期待できるケース等においてプレキャスト製品を活用している場合があります（図－10）。



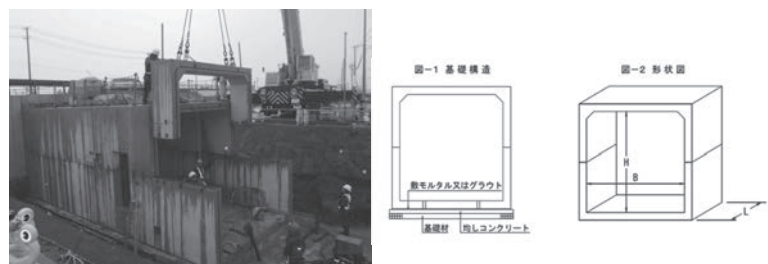
図－9 活用事例集

<http://www.hrr.mlit.go.jp/gijyutu/index.html>

4. 予備設計段階等の比較検討事例を反映した選定フロー（案）

(1) 選定フロー（案）

大型コンクリート構造物の予備・詳細設計において作成した現場打ちとプレキャストの比較検討ケースを収集し、経済性以外の理由からプレキャストを選定した事例をフローとして整理しました（図－11）。これまでに、①事業展開（構造物施工後の全体工程に影響）、②施工性（工期短縮や構造物の品質管理）、③総労働者数（現場施工時の省力化と安全性）の視点でプレキャストを選定した 3 事例について記載していますが、引き続き予備設計段階等における比較検討事例を収集し、プレキャストの「具体的な選定理由」を追加していくこととしています。



プレキャスト製品 (A)	現場打ち (B)	コスト比較 (A/B)	コスト縮減額を考慮した コスト比較A/(B+C)
670,000円/㎡	444,000円/㎡	1.5～1.6	通常: 1.0～1.1 (冬期: 0.9～1.0)

※現場打ちは、新潟県（新潟地区、長岡地区、上越地区の平均）富山県富山地区、石川県金沢地区の 3 県平均にて比較（平成 27 年 4 月単価）。プレキャストは、過去実績の特別調査結果を引用

※T-25（I 型）B4.0m×H4.0mにて比較

※基礎工（基礎砕石、均しコンクリート）含む、敷モルタル、底版部グラウト注入、目地工を含む（機械、労務、材料費）

※コスト比較（A/B）は各地区の単価のバラツキを考慮して幅値で記載。労務、材料費動向により今後の変動あり

縮減項目	コスト縮減額(円/㎡)		備 考
	通常	冬期	
①全面的な足場・支保工費用の削減	88,000	88,000	現場打ちでは標準として足場工、支保工が必要となるので現場打ち費用(B)に含める。
②施工期間の短縮による水替え費用の縮減	13,000	13,000	常時排水、排水量40m³/h未満
③施工期間の短縮による土留め矢板損料の縮減	3,000	3,000	Ⅲ型 L=10m
④施工期間の短縮による交通規制費用の縮減	57,000	57,000	昼夜3交代 交通誘導警備員A、Bを各1名配置し、片側一車線規制を想定
⑤冬期施工における雪寒仮囲いの削減		34,000	Wタイプ(枠組足場+シート)を想定 ※足場費用は①で計上済みなので控除
⑥冬期施工における特殊養生費用の削減		—	特殊養生費用は、函渠工の構造物単位の歩掛かり上、一般養生と同等程度となる。
⑦構造詳細設計費用の削減	150,000	150,000	一般構造物詳細設計費用を想定(間接費含む)
縮減額合計(C)	223,000	257,000	

(算定条件)

・内空幅4.0m×内空高4.0×長さ18mで土被り1.0mのボックスカルバートを国道横断水路として敷設する場合を想定

図－10 大型ボックスカルバート（I 型）の活用事例

Pca判定(案)の作成 大型プレキャストボックスカルバート選定の流れ(案)

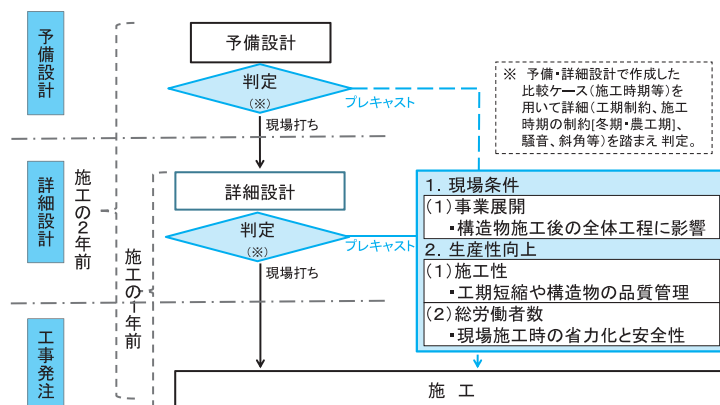


図-11 予備設計段階等の比較検討事例を反映した選定フロー(案)

(2) 【事例紹介】事業展開を考慮したプレキャストの採用

(1)の選定フロー(案)に記載した3事例のうち、大型ボックスカルバートの施工に伴う事業展開(全体工程)を考慮し、プレキャストを採用した事例を紹介します。

地元協議により、用水の切り回しを伴う大型ボックスカルバートの施工を休耕となる冬期(11月～3月の5ヶ月)に完成させることとなったことから、4ヶ月で施工が完了するプレキャストを採用しました(現場打ちの施工期間は7ヶ月となり採用不可)。

さらに、大型ボックスカルバートの施工箇所近接し、トンネル工事が計画されていましたが、大型ボックスカルバートを先行して施工することにより、トンネル掘削ずりを使用した盛土工事が可能となり、運搬距離が大幅に短縮されました。プレキャストの採用により、地元要望への適切な対応と効率的な事業展開が可能となった事例です(図-12)。

5. おわりに

コンクリート構造物の施工にあたっては、それぞれの現場条件などに応じて、現場打ちとプレキャストのメリットを活かした適材適所での採用が不可欠であると考えています。今後も引き続き、予備設計段階等の比較検討事例について検証するとともに、設計段階では、これまで想定できなかったコスト増となる事象を収集し、設計段階における適切な比較方法を検証することとしています。

建設産業が魅力ある産業として、その役割を担い続けるため、人口減少を上回る生産性の実現が強く求められています。豊かな社会のインフラ整備を担う建設業が持続可能な発展を目指す上で、コンクリートの規格の標準化は重要な施策の一つであり、さらなる検証と生産性向上の推進に努めていきたいと考えています。

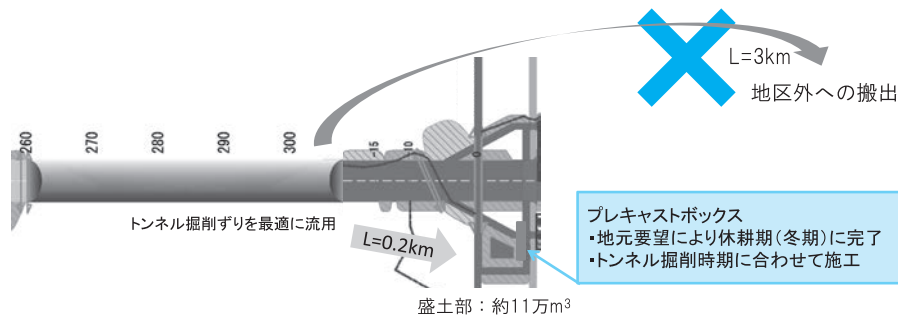


図-12 事業展開を考慮したプレキャスト採用の概要図