

コンクリート構造物選定マニュアル（試行案）

（ボックスカルバート・擁壁・開水路編）

参考資料

令和6年3月

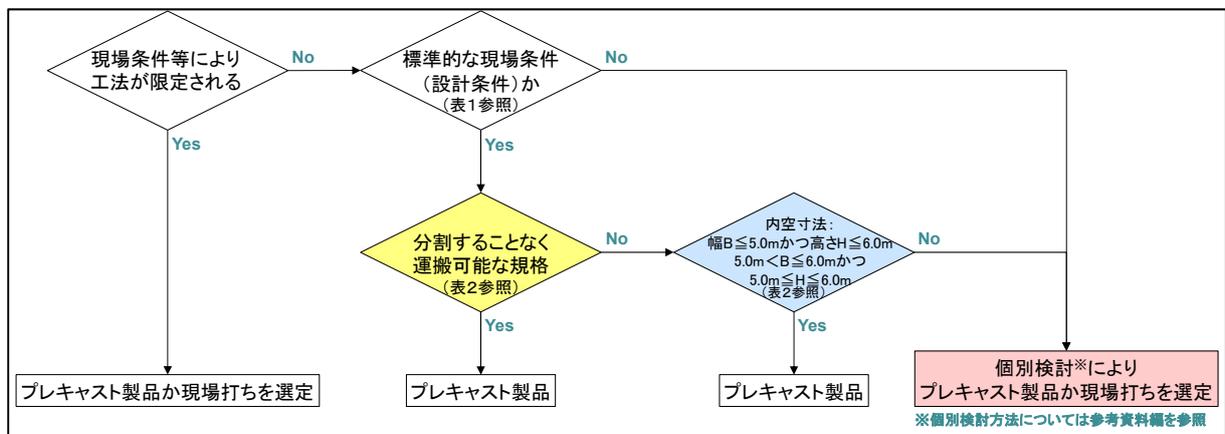
近畿地方整備局

目次

1. 工法選定時の比較検討例.....	1
2. プレキャスト製品活用時の設計・施工・維持管理の留意点.....	13
2.1. 設計時の留意点	13
2.2. 施工時の留意点	17
2.3. 維持管理時の留意点	21
3. 現場条件等により工法が限定される事例	23
3.1. プレキャスト製品に工法が限定される事例（プレキャスト製品の活用事例）	23
3.2. 現場打ちに工法が限定される事例.....	45
4. 参考図書.....	55

1. 工法選定時の比較検討例

プレキャスト製品または現場打ちの構造形式の標準的な工法選定フローは参考図 1.1、1.2、1.3 の通りである。



参考図 1.1 工法選定フロー（ボックスカルバート）

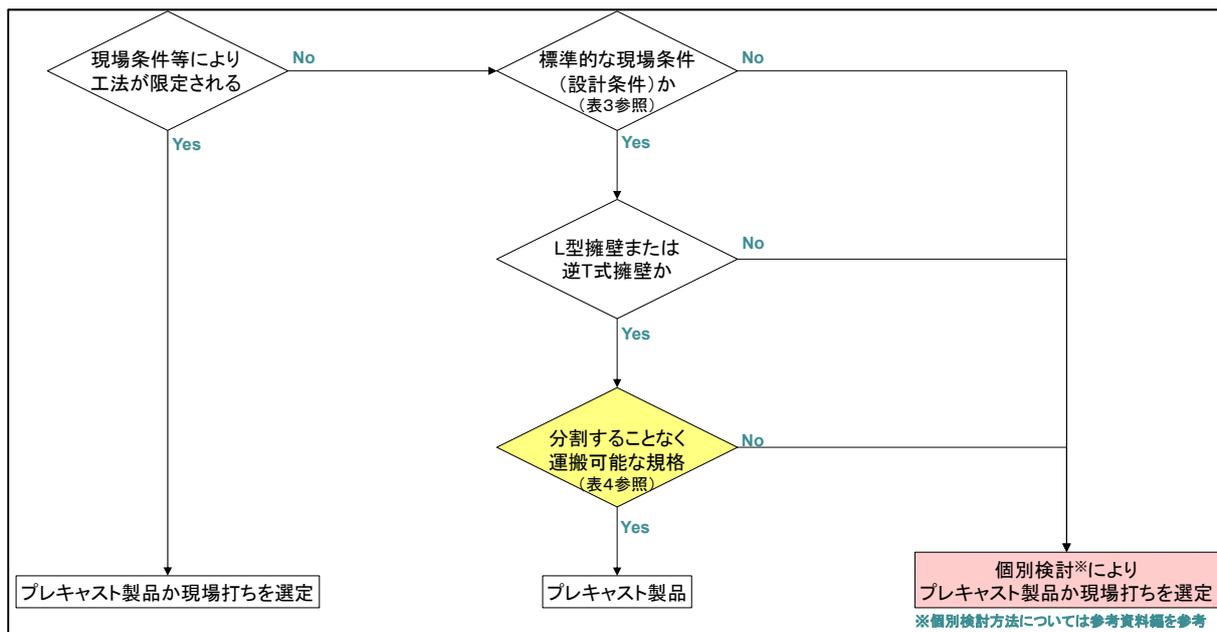
【工法選定フロー（ボックスカルバート）の参考表】

表 1 標準的な現場条件（設計条件）（ボックスカルバート）

・土被り	： 0.5m～3.0m 以下
・活荷重	： T-25 荷重相当
・埋戻し土	： 「道路土工カルバート工指針 日本道路協会」に基づく良質な材料 ※軽量盛土材を用いる場合は別途検討
・支持地盤	： 普通地盤以上の良好な地盤（直接基礎を想定） ※地盤改良による支持力確保を含む
・要求性能	： 「道路土工カルバート工指針 日本道路協会」による

表 2 規格の目安（ボックスカルバート）

ボックス カルバート	内空幅B(m)						
	B ≤ 3.0	B ≤ 4.0	B ≤ 5.0	B ≤ 6.0	6.0 < B		
内空高 H (m)	H ≤ 2.5	分割運搬不要(PCaを選定)			個別検討		
	H ≤ 3.0						
	H ≤ 4.0						
	5.0 ≤ H	分割運搬必要(PCaを選定)					
	H ≤ 6.0						
	6.0 < H						



参考図 1.2 工法選定フロー（擁壁）

【工法選定フロー（擁壁）の参考表】

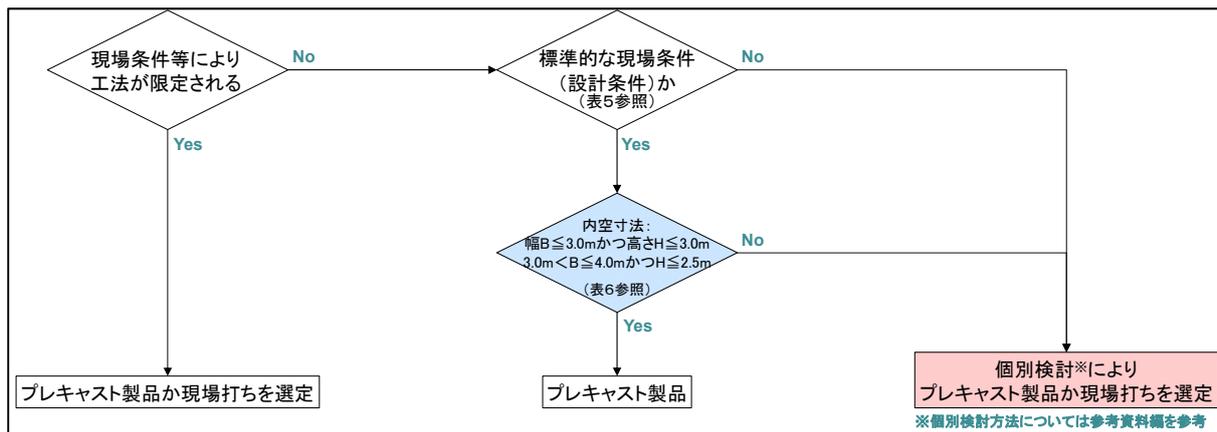
表 3 標準的な現場条件（設計条件）（擁壁）

・背面条件	: LEVEL~1 : 1.5
・活荷重	: T-25 荷重相当
・裏込め土	: 「道路土工擁壁工指針 日本道路協会」に基づく良質な材料 (土木構造物標準設計の C1、C2、C3 相当を想定) ※軽量材を用いる場合は別途検討
・支持地盤	: 普通地盤以上の良好な地盤 (直接基礎を想定) ※地盤改良による支持力確保を含む、根入れ深さ 0.5m 以上
・要求性能	: 「道路土工擁壁工指針 日本道路協会」による

表 4 規格の目安（L 型、逆 T 式擁壁）

L型擁壁 逆T式擁壁		底版長B(m)	
		B ≤ 3.5	3.5 < B
壁高 H(m)	H ≤ 5.0	PCaを選定	個別検討
	5.0 < H		

※黄:分割運搬不要、赤:分割運搬必要



参考図 1.3 工法選定フロー（開水路）

【工法選定フロー（開水路）の参考表】

表 5 標準的な現場条件（設計条件）（開水路（擁壁と同じ））

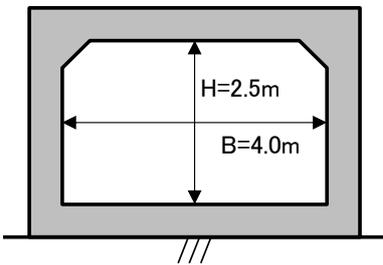
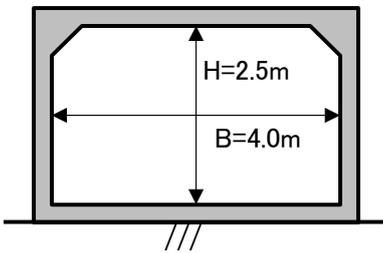
- ・背面条件 : LEVEL~1 : 1.5
- ・活荷重 : T-25 荷重相当
- ・裏込め土 : 「道路土工擁壁工指針 日本道路協会」に基づく良質な材料
(土木構造物標準設計の C1、C2、C3 相当を想定)
※軽量材を用いる場合は別途検討
- ・支持地盤 : 普通地盤以上の良好な地盤 (直接基礎を想定)
※地盤改良による支持力確保を含む、根入れ深さ 0.5m 以上
- ・要求性能 : 「道路土工擁壁工指針 日本道路協会」による

表 6 規格の目安（開水路）

開水路		内空幅B (m)			
		B ≤ 3.0	B ≤ 4.0	B ≤ 5.0	5.0 < B
内空高 H (m)	H ≤ 2.5	PCaを選定		個別検討	
	H ≤ 3.0	個別検討			
	3.0 < H	個別検討			

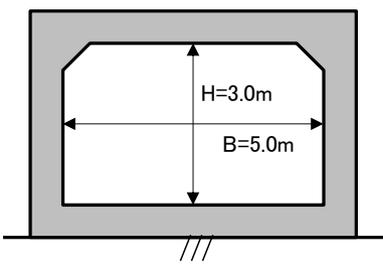
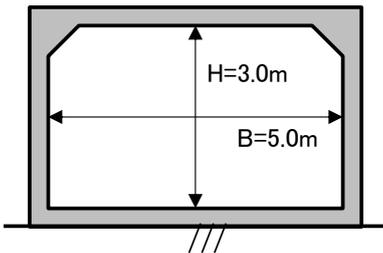
(1) ボックスカルバートの比較検討例（分割することなく運搬可能な規格）

参考表 1.1 ボックスカルバートの比較検討例

	現場打ち	プレキャスト製品
概略図		
検討結果	<ul style="list-style-type: none"> ・分割することなく運搬可能な規格 ・JIS等の標準規格品が適用可能のためプレキャスト製品を選定 	

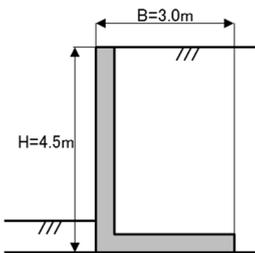
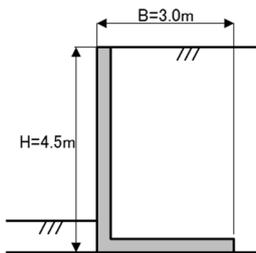
(2) ボックスカルバートの比較検討例（分割して運搬が必要な規格）

参考表 1.2 ボックスカルバートの比較検討例

	現場打ち	プレキャスト製品
概略図		
検討結果	<ul style="list-style-type: none"> ・分割して運搬が必要な規格 ・内空寸法（幅5m×高さ6m以下）のためプレキャスト製品を選定 	

(3) 擁壁の比較検討例（分割することなく運搬可能な規格）

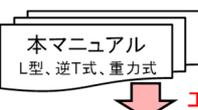
参考表 1.3 L型擁壁の比較検討例

	現場打ち	プレキャスト製品
概略図		
検討結果	<ul style="list-style-type: none"> ・分割することなく運搬可能な規格 ・JIS等の標準規格品が適用可能のためプレキャスト製品を選定 	

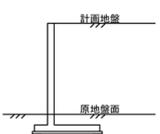
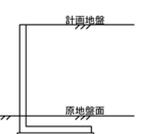
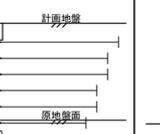
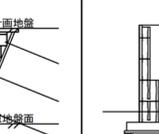
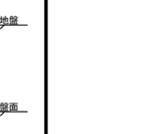
(4) 他の擁壁類との比較例について

コンクリート擁壁（L型、逆T式、重力式）は、工法選定段階（設計段階）において、プレキャスト製品や現場打ちの比較だけでなく、補強土壁や軽量盛土、大型ブロック等、他の二次製品と比較されることが多い。

このため、現場打ち擁壁（L型、逆T式、重力式）が候補となる場合、工法選定フローを利用してプレキャスト製品または現場打ちを選定し、選定した工法と他の擁壁類との比較は、仮設工（土留工、水替工等）、交通管理工等も含めた総合的な経済比較や現場条件等を評価項目とした方法で行う。



工法選定フローを利用して選定した結果

工法選定例	コンクリート擁壁		他の擁壁類(二次製品)		
	プレキャスト逆T式擁壁 (もしくは現場打ち)	プレキャストL型擁壁 (もしくは現場打ち)	補強土壁	軽量盛土	他の二次製品...
イメージ図					
個々の現場条件を考慮した評価 (構造的性、安全性、施工性、 維持管理性、環境性、工期...)	構造的性【○】 施工性【○】 維持管理性【○】...	構造的性【○】 施工性【○】 維持管理性【○】...	構造的性【○】 施工性【○】 維持管理性【△】...	構造的性【△】 施工性【○】 維持管理性【△】...	構造的性【 】 施工性【 】 維持管理性【 】...
経済性(直工) ※	○○円【△】	○○円【△】	○○円【○】	○○円【△】	【 】

※経済性の評価における初期コストの算定方法は従来の直接工事費により行う(初期コストの算定方法は「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)」(平成29年4月21日付、国技建管第1号)を参考とする)

参考図 1.3 他の擁壁類との比較例

(5) 比較検討時のコスト算定例（個別検討方法例）

1) 初期コストの算定

コスト算定時においては、ボックスカルバートに関連する工種の費用としてコンクリート製品費、施工費、仮設費を初期コストとして計上する。

また、詳細設計費等の比較計上が可能なものについては、必要に応じて計上することとする。

なお、プレキャスト製品を採用することで、後の工程でより安価な工法の採用が可能となり、事業全体で見たコストが有利となることがあるため、コスト比較は全体最適の考え方で行うことが望ましい。

・プレキャストと現場打ちの概算工事費の計上方法

本体工事費のほか、以下の費用を計上する。

計上費用の例：・本体工事費

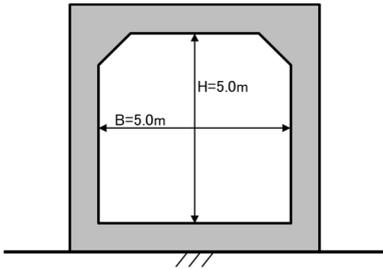
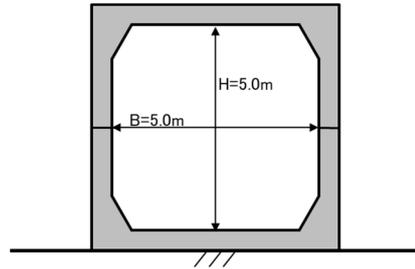
- ・仮設工（足場工、土留工、水替工、雪寒施設工（冬期施工が想定される場合の雪寒仮囲い等））に関する費用
- ・交通管理工（交通誘導警備員等）に関する費用
- ・残土処理工に関する費用
- ・構造物の詳細設計に関する費用
- ・共通仮設費、現場管理費、一般管理費

※「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）」

（平成 29 年 4 月 21 日付け、国技建管第 1 号）参照

- ・初期コスト費用：詳細設計費、本体工（間接工事費、一般管理費含む）

参考表 1.4 初期コストの算定（ボックスカルバート B5.0m×H5.0m、延長 30m）

	現場打ち	プレキャスト製品
概略図		
詳細設計費※	3.5 百万円	0.7 百万円
本体工	34.5 百万円	56.0 百万円
初期コスト費用	38.0 百万円	56.7 百万円
初期コスト比	（プレキャスト/現場打ち） 1.49	

※プレキャストの詳細設計費は割付一般図の作成として算定

2) ライフサイクルコストにおける維持管理費の算定方法

ライフサイクルコストに関連した効果（構造的、維持管理性）を算定する場合は、下記を参考に設計耐用期間、補修サイクルおよび補修内容をもとに必要となる補修費用として計上することができる。

① 設計耐用年数

道路橋^{※1}においては適切な維持管理を行うことにより、設計供用期間 100 年としている。

本マニュアルにおいても、プレキャスト製品の適切な点検・維持補修を行うこととし、設計供用期間を 100 年と設定する。

※1：「道路橋示方書・同解説 I 共通編」（平成 29 年 11 月 公益社団法人日本道路協会）

② コンクリート構造物の耐久性の考え方

コンクリート構造物の耐久性には品質が関係するが、プレキャスト製品と現場打ちの違いに着目すると、コンクリートの水セメント比、強度及び養生環境が挙げられる。

・水セメント比と強度について

プレキャスト製品は、使用されるコンクリートの水セメント比が低く、成形や養生の環境もよく、製造・出荷時の検査等の検査体制も十分なことから、安定した品質を確保できるとされている（参考表 1.5 参照）。また、水セメント比が低く強度が高いコンクリートを使用することでコンクリートが密実になり、劣化要因等の物質移動抵抗性が高いため、構造物の劣化要因が少なくなる^{※2}。例えば、塩化物イオンの見かけの拡散係数が小さくなり塩化物イオン濃度も低くなるため塩害を受けにくいとされている^{※3}。

※2：「道路プレキャストコンクリート工指針」

（平成 29 年 10 月 一般社団法人道路プレキャストコンクリート製品技術協会）

※3：「2023 制定 コンクリート標準示方書 【施工編】」（令和 5 年 9 月 公益社団法人土木学会）

参考表 1.5 構造物による水セメント比の目安

構造区分	(1)工場で作成される プレストレスト・ コンクリート構造	(2)(1)以外の プレストレスト・ コンクリート構造	(3)鉄筋コンクリート構造
水セメント比の目安	36%	43%	50%

出典：「道路橋示方書・同解説 III コンクリート橋編」（平成 24 年 4 月 公益社団法人日本道路協会）

表-解 5.2.1 想定している水セメント比の目安」より一部加筆

・養生環境について

コンクリート表面近くの品質に関わるひび割れ抵抗性は、養生の影響を受けやすい。コンクリートは、セメントと水の水和反応で強度を発現するが、養生期間中に十分な水が供給されることにより、コンクリートの強度や物質移動抵抗性を十分に確保することができるため、耐久性に優れた構造物となる。工場で作成するプレキャスト製品は、養生の際に十分な水分を与えることができる環境であることから耐久性が高い。なお、蒸気養生を行う場合は、過度に高温の温度履歴を与えない事に注意する必要がある^{※3,4,5}。

※4：「プレキャストコンクリートを用いた構造物の構造計画・設計・製造・施工・維持管理指針（案）」

（令和 3 年 3 月 公益社団法人土木学会）

※5：「2022 制定 コンクリート標準示方書 【設計編】」（令和 5 年 3 月 公益社団法人土木学会）

・中性化について

コンクリート構造物の耐久性に係る大きな要因の一つに中性化が挙げられる。中性化とは、一般に空気中の二酸化炭素の作用を受けて、コンクリート中の水酸化カルシウムが徐々に炭酸カルシウムになり、コンクリートのアルカリ性が低下する現象を言う。鋼材の周囲を包んでいるコンクリートが中性化すると鉄筋の不動態被膜が破壊されるため、水や酸素の浸透によりさびが発生し、構造物の耐荷性や耐久性が損なわれる。コンクリートの中性化に影響する因子としては、水セメント比、セメントと骨材の種類、混和材料などが挙げられるが、プレキャスト製品は水セメント比が低く密実なため中性化の進行が現場打ちに比べて遅い。なお、一般的に二酸化炭素濃度、温度、湿度が中性化速度に関係するとされているため、環境条件に注意する必要がある（参考図 1.4）。



出典：(左)「コンクリートのひび割れ調査,補修・補強指針 2022」

(平成 24 年 3 月 公益社団法人 日本コンクリート工学会) より一部修正

(右)「道路橋補修・補強事例集 (2012 年版)」

(平成 24 年 3 月 社団法人 日本道路協会) より一部修正

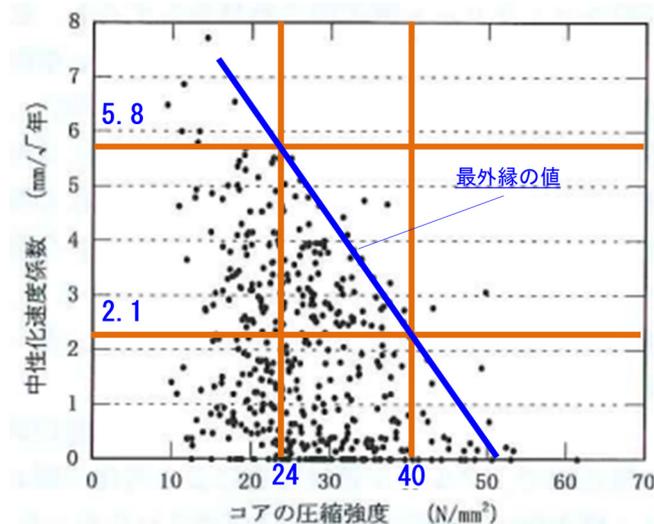
参考図 1.4 中性化による損傷状況

③ 補修サイクルの考え方

・中性化期間の試算

中性化期間について、プレキャスト製品および現場打ちで使用されるコンクリートの圧縮強度と中性化速度係数の関係に着目し（参考図 1.5 参照）、鉄筋位置までの中性化期間を試算した（参考表 1.6 参照）。参考図 1.5 のコンクリートの圧縮強度と中性化速度係数の関係は、現場打ちやプレキャスト製品のカルバートや擁壁等の構造物を対象に竣工年代を均等に選定し、中性化深さと供用年数に着目して中性化速度係数を求め作成したものである。試算の結果、プレキャスト製品は現場打ちに比べて、鉄筋位置までの中性化期間がおおよそ 2 倍であった。なお、中性化速度は強度や水セメント比、養生等の影響を受けると考えられるが、本試算では強度の違いのみに着目した。

以上より、プレキャスト製品は使用されるコンクリートが現場打ちに比べて水セメント比が低く、養生環境もよく、コンクリートの強度も高いことから現場打ちに比べて補修サイクルが長いと考えられる。



出典：「土木技術資料 42-12(2000)コンクリート構造物の健全度に関する実態調査結果」

(平成 12 年 12 月 一般財団法人土木研究センター) に一部加筆

参考図 1.5 圧縮強度と中性化速度係数の関係

参考表 1.6 圧縮強度と中性化期間の関係 (試算例)

	一軸圧縮強度 (N/mm ²)	中性化速度係数 α (mm/√年)	鉄筋のかぶり d (mm)	鉄筋位置までの 中性化期間 t (年)
現場打ち	24	5.8	70	145
プレキャスト製品	40	2.1	35	278

$$d = \alpha \times \sqrt{t} \quad (d=\text{鉄筋のかぶり(mm)}, \alpha=\text{中性化速度係数(mm/}\sqrt{\text{年)}, t=\text{鉄筋位置までの中性化期間(年)})$$

一軸圧縮強度：現場打ちはボックスカルバート、擁壁の仕様書で定める設計基準強度とし、プレキャスト製品はボックスカルバート、L型擁壁の製品における標準的な設計基準強度を設定

鉄筋のかぶり：現場打ちは「道路土工指針」で定める土中部の最小かぶりとし、プレキャスト製品はボックスカルバート、L型擁壁の製品における標準的な最小かぶりを設定

出典：「土木技術資料 42-12(2000)コンクリート構造物の健全度に関する実態調査結果」

(平成 12 年 12 月 一般財団法人土木研究センター) を参考に試算

・補修サイクル

現場打ちの補修サイクルは、床版劣化のライフサイクルコストに記載された一般的な環境における RC 床版（現場打ち）の部分補修の時期を参考に 25 年と設定する（参考表 1.7 参照）。

一方、プレキャスト製品は、現場打ちに比べて強度が高いコンクリートを使用しており、鉄筋位置までの中性化期間がおよそ 2 倍であることから補修サイクルは 50 年と設定する。

以上より、本マニュアルでは維持管理費（補修費）の算出にあたって、プレキャスト製品と現場打ちの品質、耐久性および補修サイクルを考慮し、100 年間に必要な補修回数として、現場打ちが 4 回とプレキャスト製品が 2 回を計上した。

参考表 1.7 床版のライフサイクルコスト

床版形式	初期建設後の寿命	部分補修の時期 (初期建設後)
RC 床版	50 年	25 年
プレキャスト PC 床版	100 年	50 年
現場打ち PC 床版	100 年	50 年
合成床版	100 年	50 年

出典：「鋼橋のライフサイクルコスト」（平成 12 年 2 月 一般社団法人日本橋梁協会）より一部加筆

④ 補修内容

本マニュアルでは、コンクリート構造物の補修内容^{※6}として、表面被覆については内空表面積の 100%、断面修復については内空表面積の 10%を計上した。

※6：「ミニマムメンテナンス PC 橋の開発に関する共同研究報告書(Ⅰ)」

(平成 13 年 3 月 土木研究所 一般社団法人プレストレスト・コンクリート建設業協会)

【耐用年数】

- ・設計耐用年数 : 100 年間

【補修回数】

- ・現場打ち : 4 回
- ・プレキャスト製品 : 2 回

【補修内容】

- ・表面被覆 : 内空表面積の 100%を計上
- ・断面修復 : 内空表面積の 10%を計上

ボックスカルバート（B5.0m×H5.0m、延長 30m）のライフサイクルコストの算定例を参考表 1.8 に示す。

本マニュアルでは、このようにライフサイクルコストの算定を行ったが、極端な塩害環境下及び水の供給がなくコンクリートが乾燥状態に保たれる環境など、現場条件によっては補修サイクルや維持管理費が異なる場合があるため、個別に検討し比較検討することが望ましい。また、算定方法については今後の研究開発や点検・補修データの活用が期待されるため、今後も最新の知見を反映していく必要がある。

参考表 1.8 ライフサイクルコストの算定例
(ボックスカルバート B5.0m×H5.0m、延長 30m)

	現場打ち	プレキャスト製品
概略図	<p>表面被覆は頂版、側壁の表面積の100%計上 断面修復は頂版、側壁の表面積の10%計上</p> <p>足場</p> <p>※底版は舗装を行っているため補修費用を計上しない。</p>	<p>表面被覆は頂版、側壁の表面積の100%計上 断面修復は頂版、側壁の表面積の10%計上</p> <p>足場</p> <p>※底版は舗装を行っているため補修費用を計上しない。</p>
内空幅 (B)	5.0m	5.0m
内空高 (H)	5.0m	5.0m
延長	30m	30m
設計耐用年数	100年	100年
表面被覆表面積	450m ²	450m ²
断面修復表面積	45m ²	45m ²
足場面積	300掛 m ²	300掛 m ²
表面被覆費用	5,850 千円	5,850 千円
断面修復費用	1,890 千円	1,890 千円
足場費用	1,553 千円	1,553 千円
1回当たりの 維持管理費 (補修費)	9,500 千円	9,500 千円
補修サイクル	4回	2回
維持管理費 (補修費)	38.0 百万円	19.0 百万円

初期コスト費用①	38.0 百万円	56.7 百万円
初期コスト比	(プレキャスト製品/現場打ち) 1.49	
維持管理 (補修) 費用②	38.0 百万円	19.0 百万円
LCC③=①+②	76.0 百万円	75.7 百万円
コスト比	(プレキャスト製品/現場打ち) 0.996	
検討結果	・維持管理費 (補修費) を考慮した LCC による比較の結果、 プレキャスト製品が優位になったためプレキャスト製品を選定	

※算定条件

【補修回数】「鋼橋のライフサイクルコスト」の床版のライフサイクルを準用

- ・現場打ち : 4回
- ・プレキャスト製品 : 2回

【補修内容】「ミニマムメンテナンス PC 橋の開発に関する共同研究報告書(I)」を準用

- ・表面被覆 : 内空表面積の 100% を計上
- ・断面修復 : 内空表面積の 10% を計上

3) プレキャスト製品の積極活用による将来的なコスト低減の可能性について

ボックスカルバート、L型擁壁、逆T式擁壁および開水路を対象にプレキャスト製品の規格を標準化し、積極活用することによる将来的なコスト低減の可能性について建設業団体へヒアリングを実施した。その結果、建設業団体が見込む将来的なコスト低減の可能性は、ボックスカルバート（小・中型）およびL型擁壁において、製品費用は約7%、施工費用は約5%であったことから、本マニュアルでは将来コストの低減の効果として計上した。

参考表 1.9 プレキャスト製品の将来的なコスト低減の可能性

関西コンクリート製品協会
下記項目により、製品費用の約7%の低減の可能性
<ul style="list-style-type: none">・規格の標準化の普及による型枠ロス低減効果・規格寸法の標準化の普及による生産性向上、人件費低減・施工時期の平準化による生産性向上、人件費の低減・プレキャスト製品の普及による生産量の増加・各種認証制度活用による工場管理費用の低減・DXの活用による工場管理業務の効率化
日本建設業連合会
下記項目により、施工費用の約5%の低減の可能性
<ul style="list-style-type: none">・データ活用による出来形管理の改善・品質管理負荷の軽減

2. プレキャスト製品活用時の設計・施工・維持管理の留意点

参考資料として、「プレキャスト製品活用時の設計・施工・維持管理の留意点」を付けるので、必要に応じて活用いただきたい。

2.1. 設計時の留意点

プレキャスト製品の活用にあたっては、予備設計段階から以下の点に留意する。

(1) プレキャスト製品の規格の標準化

設計にあたっては、設計・施工時の生産性向上と製品価格の将来的なコスト低減を目的とし、規格を標準化したプレキャスト製品の採用を検討すること。

また、「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）」に標準寸法の記載がある場合は、これを参照すること。

なお、これによりがたい場合は、メーカーによる標準規格品の採用を検討すること。

(2) 設計条件の明示

設計にあたっては、「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31日付け、国官技第378号）に基づき、要求性能、標準仕様を明示すること。

また、プレキャスト製品の条件明示は性能規定によるものとし、同要領（案）に示す構造物に求められる要求性能を規定し明示すること。

なお、このほか地盤条件、土質条件や排水不良に起因するなど地質リスクが介在する場合においても施工者に確実に引き継ぐこと。

地質リスクのマネジメントの手法は、「地質リスク低減のための調査・設計マニュアル（案）改定版」（令和3年3月 近畿地方整備局）に基づき実施すること。

（参考）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31日付け、国官技第378号）抜粋

名称：ボックスカルバート（RC・PC）

1. 原則として、函渠一般図（平面図、側面図、断面図）及び割付図を作成すること。（割付図は、参考扱いとする。）
2. 原則として、以下の設計条件を明示すること。
 - ・種別
 - ・内空断面（内空幅、内空高さ）
（内空幅、内空高さは、別表参照）
（部材厚、配筋については、原則として条件明示しない。（記載する場合は参考扱いとする。）
 - ・現場条件（土被り、裏込め土の単位重量、上載荷重、支持地盤のN値、地下水位）
※調査未実施等により、施工前に調査を実施する必要がある場合は、その旨を特記すること。
 - ・その他必要な特記事項（取付管用、マンホールとの接続用開口部、斜角用、防水措置等）
※関連するその他構造物（ウイング等）については、別途明示すること。
3. 要求性能は、この設計条件明示要領に示すものを標準とし、明示すること。また、必要に応じて変更・追加すること。
4. 設計条件明示要領に示す標準仕様を標準とするが、要求性能を満たす他の製品の仕様を妨げるものではない。

名称：L型擁壁

1. 原則として、以下の設計条件を明示すること。
 - ・L型擁壁の高さ、底版の長さ。※底版の長さは、参考扱いとする。
 - ・現場条件（背面形状、裏込め土の単位重量と内部摩擦角、上載荷重、支持地盤のN値）
※調査未実施等により、施工前に調査を実施する必要がある場合は、その旨を特記すること。
2. 要求性能は、この設計条件明示要領に示すものを標準とし、明示すること。また、必要に応じて変更・追加すること。
3. 設計条件明示要領に示す標準仕様を標準とするが、要求性能を満たす他の製品の仕様を妨げるものではない。

(3) 規格を標準化したプレキャスト製品を使用する場合の留意点

本マニュアルでは、土被り 3m以下の標準的な現場条件を想定している。地盤条件が著しく悪い場合や、大規模な仮設が伴う場合については個別の検討を行うものとする。

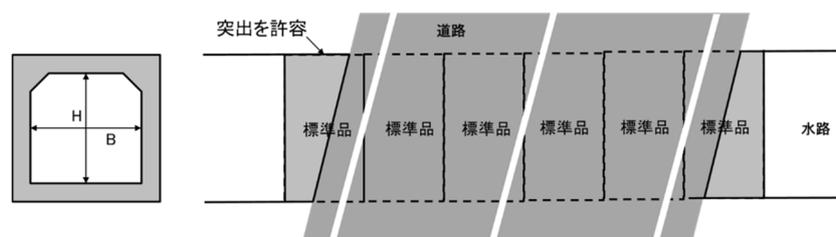
1) ボックスカルバート

① 内空寸法

内空寸法は規格を標準化した寸法を採用することを基本とし、「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 31 日付け 国官技第 378 号）に記載がある標準寸法を参照する。

② 割り付け

割り付けにあたっては、規格を標準化した有効長を使用することを基本とし、斜角部や短尺部においてはボックスカルバートの余長や突出を許容する（参考図 2.1 参照）。ただし、突出部においては、偏土圧や支持力の偏りに対する設計検討を必須とする。また、適用にあたっては突出部の用地確保、供用後の交通安全対策についても措置を講じること。



参考図 2.1 ボックスカルバートの使用例

2) 擁壁

① 擁壁高さ

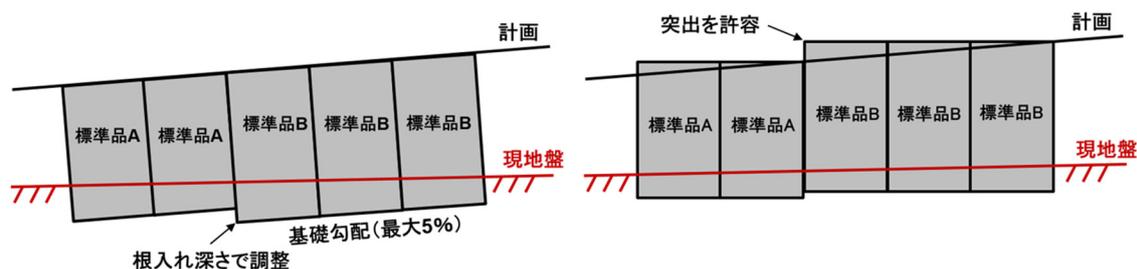
擁壁高さは規格を標準化した寸法を採用することを基本とし、「土木工事に関するプレキャストコンクリート製品の設計条件明示要領（案）」（平成 28 年 3 月 31 日付け 国官技第 378 号）に記載がある標準寸法を参照する。

② 割り付け

割り付けにあたっては、規格を標準化した擁壁高さとし、製品長を使用することを基本とし、傾斜地等においては根入れ深さによる調整もしくは天端や側面部における擁壁の突出を許容する（参考図 2.2 参照）。

ただし、根入れ深さの調整における基礎勾配は最大 5% までとする。

また、適用にあたっては排水性（突出時の裏面）、隣接する構造物との取り合い、供用後の安全性、維持管理性や景観等の検討を行うこと。



参考図 2.2 擁壁の使用例

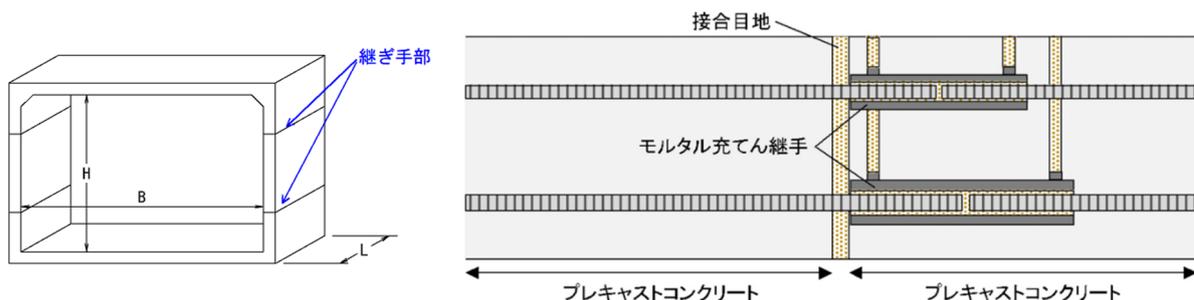
(4) プレキャスト部材の接合部における留意点

プレキャスト製品を使用するにあたっては、プレキャスト部材を接合して構築された構造物が所要の性能を発揮するとともに、対象構造物の一般的に用いられている設計照査方法が適用可能となる前提条件を満たしていることを確認すること。

また、接合部に関しては「接合部を有するプレキャスト・プレストレストコンクリート構造の設計法研究委員会 報告書」(令和3年3月 公益社団法人日本コンクリート工学会)や、接合部に機械式鉄筋継手を使用する場合、「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」(平成31年1月 道路プレキャストコンクリート工技術委員会 ガイドライン検討小委員会)を参照すること。

※ 「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」(平成31年1月 道路プレキャストコンクリート工技術委員会 ガイドライン検討小委員会)は、機械式鉄筋継手工法が適切に使用され、構造物の耐久性確保とともに建設工事における生産性向上に資することを目的として、設計、施工および検査に関する技術的な留意事項をとりまとめたものである。

機械式鉄筋継手の技術指針としては、土木学会より鉄筋継手指針が1982年に発刊され、その後技術の進歩に応じ、2020年には鉄筋定着・継手指針としてとりまとめられるとともに、日本鉄筋継手協会から鉄筋継手工事標準仕様書機械式継手工事(2017年)が示されているため、参考とされたい。

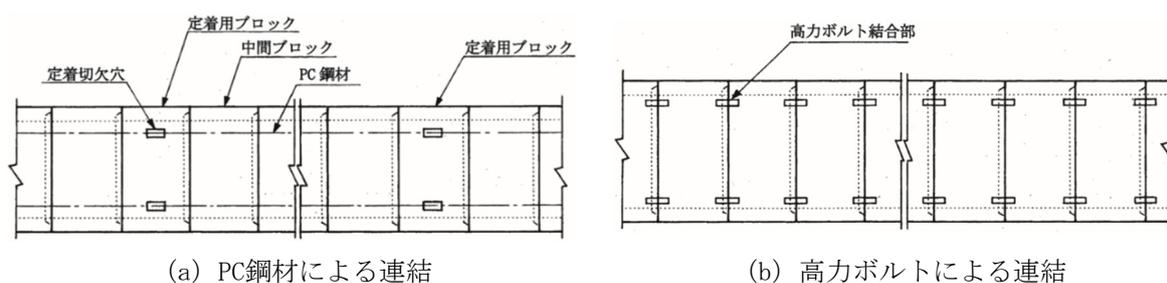


出典：「プレキャストコンクリート構造物に適用する機械式鉄筋継手工法ガイドライン」

(平成31年1月 道路プレキャストコンクリート工技術委員会 ガイドライン検討小委員会)

参考図2.3 接合部の位置と構造イメージ

また、プレキャスト部材の縦断方向の接合におけるPC鋼材や高力ボルトによる接合方法については、「プレキャストボックスカルバート設計・施工マニュアル」(平成30年4月 全国ボックスカルバート協会)を参照すること。



(a) PC鋼材による連結

(b) 高力ボルトによる連結

出典：プレキャストボックスカルバート設計・施工マニュアル(平成30年4月 全国ボックスカルバート協会)

参考図2.4 縦断方向接合部の位置と構造イメージ

(5) 地盤条件、土質条件、排水条件の現地確認と設計

地盤状況や近接施工における構造物相互の荷重影響によって構造物の沈下や傾倒に伴う段差やクラックが生じる場合がある。また、集水地形の箇所において、盛土等への浸透水によって盛土の品質が低下し、構造物の沈下や傾倒に伴う段差やクラックが生じる場合があるため、プレキャスト製品や現場打ちにかかわらず、設計段階から入念に検討すること。



縦断方向のクラック発生



沈下による段差発生

出典：「道路防災ドクター・アーカイブズ」(近畿地方整備局)

参考図 2.5 地盤状況や近接施工の構造物相互の荷重影響における不具合事例

(6) プレキャスト工法の活用事例集の活用

「国土交通省土木工事におけるプレキャスト工法の活用事例集」(令和2年3月 国土交通省 一般社団法人日本建設業連合会)において、プレキャスト工法の活用効果、コスト比較、プレキャスト製品の採用理由等について、全国での事例がとりまとめられているので参考とされたい。

(参考：関連項目)

2. プレキャスト工法の活用に向けた取組み
 - 2.3 土木構造物設計ガイドラインの改定
 - 2.4 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)
 - 2.5 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)
 - 2.6 様々な段階でプレキャストの活用を検討する選定フロー (案)
3. プレキャスト工法の活用事例一覧
 - 3.1 ボックスカルバート
 - 3.2 擁壁

2.2. 施工時の留意点

プレキャスト製品の施工を行う場合は以下の点に留意する。

(1) 設計条件と現場条件の照査における留意事項例

1) 設計図書に明示の設計条件ならびに設計成果品に記載の現場条件の確認

- ・荷重条件（暫定形や土砂仮置き等も考慮した土圧、工事車両や重機からの荷重埋め戻し順序等の施工手順、埋め戻し土の土質、占用物や添架物の荷重等）
- ・計画高、現地盤高（時間経過による地形の改変に起因する壁高や土圧の影響）
- ・製品の納期（製作期間、運搬日数）
- ・期待される工期短縮等の効果

2) 運搬経路の調査（輸送の可否判断）

- ・事前の輸送ルート調査の徹底
- ・工場から施工現場まで特殊車両等運搬車両の通行が可能な現道および工事用道路の有無を確認（重量制限、道路線形、幅員、勾配等の確認）
- ・工場から施工現場周辺の情報確認（プレキャスト製品の搬入場所、クレーン配置計画、運搬車両の待機場所の有無など）
- ・関係機関や地元関係者との協議（交通条件、安全条件、環境（騒音・振動）条件等）

3) 運搬計画

- ・道路法、道路交通法等、関係法令などの遵守事項ならびに届け出事項の確認
- ・輸送物に関する情報確認（早めの情報収集、変更確認など）
- ・車両上での輸送物の固定方法や養生方法
- ・製作や現場工程を考慮した特殊車両通行許可申請手続き

特殊車両通行許可制度

[道路法に基づく車両制限について](#)

[特殊な車両とは](#)

[重さ指定道路・高さ指定道路とは](#)

[重さ指定道路・高さ指定道路の状況](#)

[大型車誘導区間の指定道路](#)

[重要物流道路](#)

[申請事務取扱窓口](#)

[申請手続きTOP](#)

特殊車両に関するお役立ち情報

[特殊車両通行許可オンライン申請（特車PRサイト）](#)

[わかりやすいオンライン申請マニュアル](#)

[特殊車両の道路通行規制情報](#)

[特殊車両通行ハンドブック](#)

近畿地方整備局 HP : <https://www.kkr.mlit.go.jp/road/shinsei/04.html>

(2) 継手部の品質確保

接合部に機械式鉄筋継手を使用する場合は、「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」（平成31年1月 道路プレキャストコンクリート工技術委員会ガイドライン検討小委員会）を参照すること。

継手部施工時の品質確保にあたっては、使用する機械式鉄筋継手の性能や特徴を十分熟知して施工および検査を行うこと。また継ぎ手部の止水材には、水密性を確保でき耐久性のあるものとする（同ガイドラインより引用）。

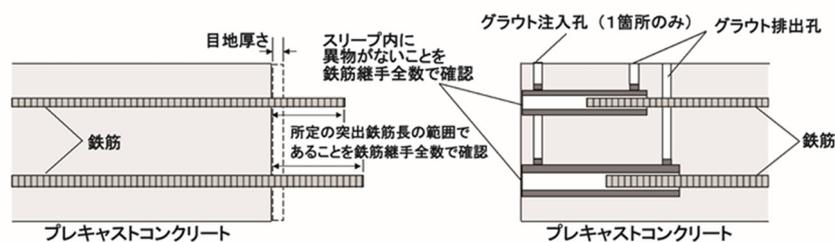
【プレキャスト部材同士の接合の施工手順の例】

プレキャスト部材同士の接合の施工手順の例について同ガイドライン3-1施工の解説より引用する。

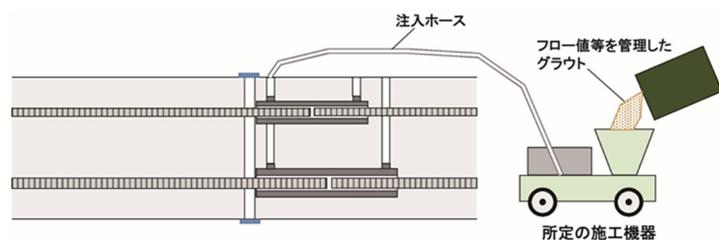
一般的に用いられるモルタル充てん継手においては、プレキャスト部材の据付け前、グラウト充てん時およびグラウト充てん後の各施工段階において確認項目があるため、これらを確実に確認し施工すること（参考図2.5参照）。

なお、各施工段階での確認および記録事項の例を参考表2.1に示す。

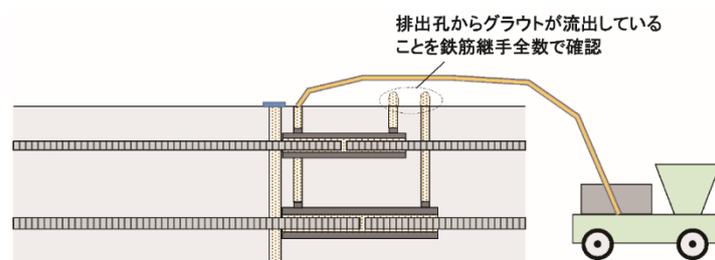
また、このほか継手部の施工にあつては、同ガイドラインを参照すること。



a) プレキャスト部材の据付け前



b) グラウト充てん時



c) グラウト充てん後

出典：「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」

(平成31年1月 道路プレキャストコンクリート工技術委員会 ガイドライン検討小委員会)

参考図2.6 プレキャスト部材同士の接合の施工手順の例

参考表2.1 各施工段階での検査事項の例

プレキャスト部材の据付け前の検査事項

項目	頻度	判定基準
鉄筋継手部の鉄筋の表面及び端部の状態	鉄筋継手全数	不具合がないこと（鉄筋端部に切断バリ、切断ノロなどがないこと、モルタルなどが付着していないこと、鉄筋の端曲がりがないこと等）
スリーブ内の状態	鉄筋継手全数	異物がなく清浄であること
注入孔、排出孔の状態	鉄筋継手全数	詰まりがなく清浄であること
スリーブの位置	鉄筋継手全数	設計図書に記載された位置であること
鉄筋の挿入長さ	鉄筋継手全数	規定の長さの範囲であること

グラウト充てん時の検査事項

項目	頻度	判定基準
使用材料の確認	全数	規定されたものであること
硬化前のグラウトの性状 （単位水量、練混ぜ時間、練上がり温度、フロー値等）	施工ロット毎	既定の範囲であること
使用機器	全数	規定されたものであること

グラウト充てん後の検査事項

項目	頻度	判定基準
グラウトの排出状況	鉄筋継手全数	排出孔からグラウトが流出していること
グラウトの養生	鉄筋継手全数	環境条件に応じて適切に養生されていること
グラウトの圧縮強度	施工ロット毎	規定の数値以上であること

出典：「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」

（平成 31 年 1 月 道路プレキャストコンクリート工技術委員会 ガイドライン検討小委員会）

(3) 地盤条件、土質条件、排水条件の現地確認と設計照査

施工にあたり、設計条件の明示事項のほか、供用後の不具合の要因となる地盤条件や埋め戻し土の土質条件、湧水や流入水等の排水状況を確認すること。

また、地盤条件、土質条件や湧水などのいわゆる地質リスクに留意し、これが確認されたときは確実に維持管理者まで引き継ぐこと。

地質リスクのマネジメントの手法は、「地質リスク低減のための調査・設計マニュアル（案）改定版」（令和3年3月 近畿地方整備局）に基づき実施すること。

【現地施工にあたっての留意事項】

- ・基礎地盤の支持力、軟弱地盤での改良の必要性
- ・埋め戻し土や周辺地山の性質、構造物部と一般部の段差対策
- ・地層の性状や傾斜、施工手順（ステップ）
- ・地盤変位量、低土被り時の施工方法
- ・地下水、湧水、伏流水の有無、量、方向



ボックスカルバートの不同沈下



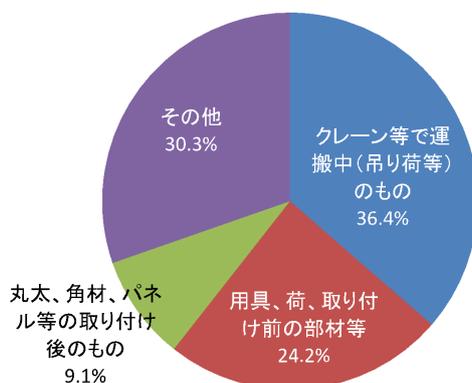
擁壁の傾倒

出典：「道路防災ドクター・アーカイブズ」（近畿地方整備局）

参考図 2.7 不具合事例

(4) 運搬・据付時の安全管理

建設現場における事故の種類では、「クレーン等で運搬中（吊り荷等）」のもの、「用具、荷、取り付け前の部材等」に起因するものが6割を占めていることから、プレキャスト製品の運搬・据付にあたっては、製品の落下や衝突、転倒に留意すること。



出典：「令和3年度 労働安全説明会」（令和3年1月 近畿地方整備局 企画部 技術調査課）

参考図 2.8 事故種類別の事故発生割合

2.3. 維持管理時の留意点

プレキャスト製品の維持管理にあたっては、以下の点に留意すること。

(1) 基準・要領類

施設管理者が定める巡視要領のほか、擁壁、カルバートの定期点検は以下の要領に基づき実施する。

- ・道路土工構造物点検要領（平成 30 年 6 月 国土交通省 道路局）
- ・シェッド、大型カルバート等定期点検要領（平成 31 年 3 月国土交通省 道路局）
- ・橋梁定期点検要領（平成 31 年 3 月 国土交通省 道路局）
- ・特定の条件を満足する溝橋の定期点検に関する参考資料
（平成 31 年 2 月 国土交通省 道路局 国道・技術課）

(2) プレキャスト製品点検時の留意点

プレキャスト製品の点検にあたっては、「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」（平成31年1月 道路プレキャストコンクリート工技術委員会 ガイドライン検討小委員会）を参考に、その特性から継目部、継ぎ手部に留意し確認する。

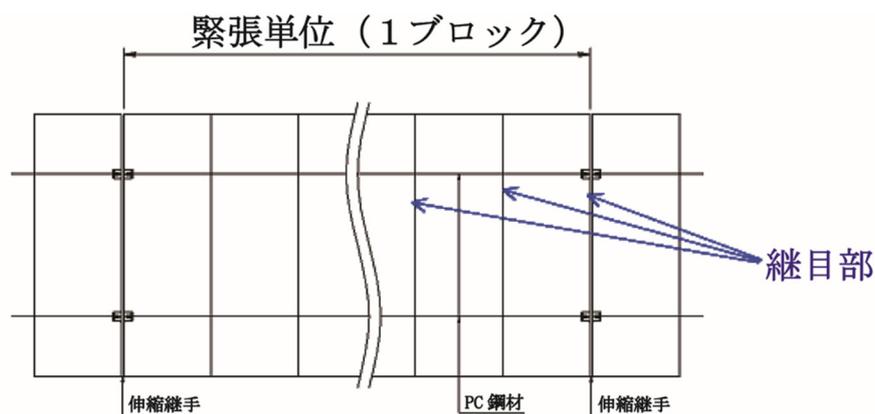
1) 点検前の確認

プレキャスト製品と現場打ちでは、コンクリートの強度や縦方向の継目部、断面方向の継ぎ手部の構造や使用材料が異なることから、点検前には対象構造物の工法を把握し、適切に点検する。

2) 継目部のずれと土砂の吸出し、背面地盤への影響など

プレキャスト製品の点検においては、延長方向の継目部の異常に留意する。

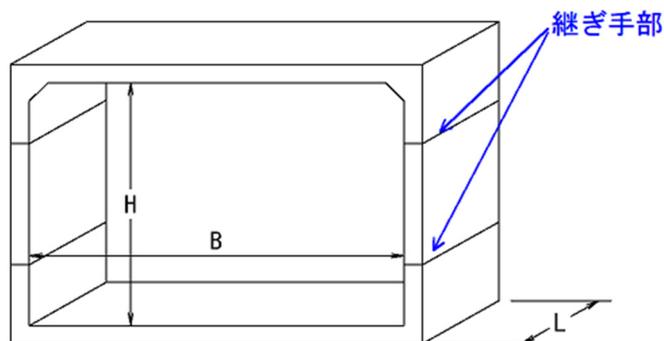
また、延長方向の継目部の異常による土砂の流出・吸い出しが認められる場合は、背面地盤や上面道路面の影響を確認する（参考図 2.8 参照）。



参考図 2.9 延長方向の継目部例

3) 継ぎ手部の健全性、剥離、鉄筋露出等

大型のプレキャスト製品など断面方向に分割した製品の点検においては、継ぎ手部本体の異常に留意する（参考図 2.9 参照）。

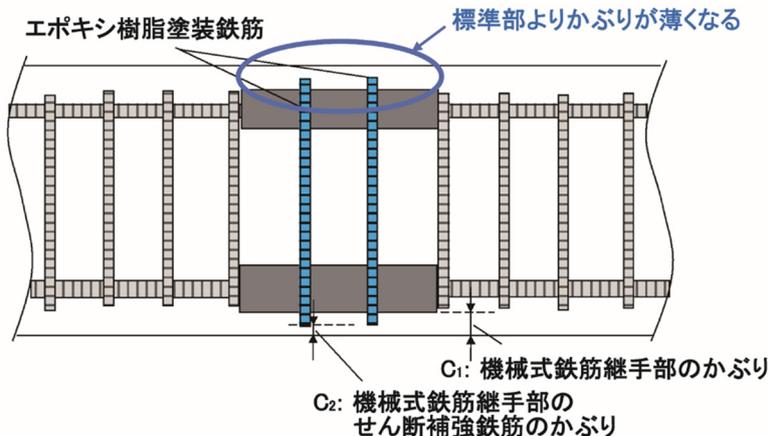


参考図 2.10 断面方向の継ぎ手部例

4) 機械式継ぎ手部点検の留意点

機械式継ぎ手部の点検は、一般部より鉄筋のかぶりが少なく、現地施工となることから構造、維持管理的な観点により確認する。

また、機械式継ぎ手部分は漏水や、コンクリートの剥離、これにともなう鉄筋露出に留意する（参考図 2.10 参照）。



出典：「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」

(平成 31 年 1 月 道路プレキャストコンクリート工技術委員会 ガイドライン検討小委員会)

参考図 2.11 機械継ぎ手部の例

5) プレキャスト部材と現場打ちの接合部

プレキャスト製品と現場打ちの接合部の点検は、部材形状、厚みおよび重量の違い等による沈下差、漏水やこれに起因する腐食などに留意し、維持管理的な観点により確認する。

3. 現場条件等により工法が限定される事例

参考資料として、本マニュアルの工法選定フローの「現場条件等により工法が限定される」事例を付けるので、必要に応じて活用していただきたい。

3.1. プレキャスト製品に工法が限定される事例（プレキャスト製品の活用事例）

ここでは参考までにプレキャスト製品に工法が限定される事例をとりまとめている。また、本マニュアルに適用した場合に想定される選定段階を記載している。

参考表 3.1 プレキャスト製品の事例

NO	工種	本マニュアルを適用した場合に想定される選定段階		
		現場条件等により工法が限定される (下記全ての事例が可能))		フローの規格による選定の適用
		選定基準	現場条件	
1	ボックスカルバート	交通制約	早期機能回復が必要な現場	
2	ボックスカルバート	周辺環境	自然環境保全が求められる現場	○ (分割運搬不要)
3	ボックスカルバート	工期制約	農閑期での施工が必要な現場	○ (分割運搬不要)
4	ボックスカルバート	構造制約	型枠設置が困難な箇所	○ (分割運搬不要)
5	ボックスカルバート	工期制約	渇水期間内での施工が必要な現場	○ (分割運搬不要)
6	ボックスカルバート	施工制約	設置範囲が狭小な現場	○ (分割運搬必要)
7	ボックスカルバート	施工制約	足場設置が困難な現場	○ (分割運搬必要)
8	門型カルバート	支障物制約	地下埋設物がある現場	
9	L型擁壁	災害復旧	被災箇所の早期復旧が必要な現場	
10	L型擁壁	交通制約	沿道に商業施設や住居が連担する現場	○ (分割運搬不要)
11	L型擁壁	交通制約	交通量の多い現場	○ (分割運搬不要)
12	L型擁壁	施工制約	用地境界が狭い現場	○ (分割運搬不要)
13	L型擁壁	施工制約	足場設置場所および床掘範囲に制約がある現場	○ (分割運搬不要)
14	L型擁壁	支障物制約	支障物がある現場	○ (分割運搬不要)

参考表 3.1 プレキャスト製品の事例

NO	工種	本マニュアルを想定した場合に想定される選定段階		
		現場条件等により工法が限定される (下記全ての事例が可能))		フローの規格による選定の適用性
		選定基準	現場条件	
15	プレキャスト擁壁	施工制約 構造制約	型枠設置および現場打ちでの地耐力が確保できない現場	○ (分割運搬不要)
16	排水構造物	施工制約	現場でのコンクリート打設が困難な現場	
17	排水構造物	施工制約	資機材の搬入が限られている現場	○ (分割運搬不要)
18	排水構造物 基礎	交通制約	片側交互通行規制が必要な現場	
19	ブロック積 擁壁	施工制約	資機材の搬入が限られている現場	
20	基礎ブロック (護岸基礎)	周辺環境	希少生物が生息している現場	

事例番号	1
構造物	ボックスカルバート
工法	プレキャスト製品

構造規模	延長 : L=35m、内空寸法 : 幅 B=7.0m×高さ H =6.2m
現場条件	早期機能回復が必要な現場 (交通制約)
概略図等	
工法が限定される理由	本線およびランプと交差した交通量の多い市道であり、交通の早期機能回復が必要であったため、プレキャスト製品を採用した。
本マニュアルを適用した場合に想定される選定段階	・「現場条件等により工法が限定される (交通制約)」による選定

事例番号	2
構造物	ボックスカルバート
工法	プレキャスト製品

構造規模	延長：L=6m、内空寸法：幅 B=3.8m×高さ H=2.1m
現場条件	自然環境保全が求められる現場（周辺環境）
概略図等	
工法が限定される理由	<p>工期短縮や施工中の土砂流出、アルカリ成分による水質への影響期間短縮など、河川や緑地における動植物の自然環境保全が必要であったため、プレキャスト製品を採用した。</p>
本マニュアルを適用した場合に想定される選定段階	<ul style="list-style-type: none"> ・「現場条件等により工法が限定される（周辺環境）」による選定 ・「分割することなく運搬可能な規格」で選定可能※ <p style="text-align: right;">*標準規格品の場合</p>

事例番号	3
構造物	ボックスカルバート
工法	プレキャスト製品

構造規模	延長：L=24m、内空断面積：A=4.7m ²
現場条件	農閑期での施工が必要な現場（工期制約）
概略図等	
工法が限定される理由	<p>当該水路は、工事用車両の通行のために一部を先行して完成する必要があり、農閑期での施工が求められていた。そのため、早期供用の観点からプレキャスト製品を採用した。</p>
本マニュアルを適用した場合に想定される選定段階	<ul style="list-style-type: none"> ・「現場条件等により工法が限定される（工期制約）」による選定 ・「分割することなく運搬可能な規格」で選定可能※ <p style="text-align: right;">*標準規格品の場合</p>

事例番号	4
構造物	ボックスカルバート
工法	プレキャスト製品

構造規模	延長：L=10m、内空寸法：幅 B=1.6m×高さ H=0.8m
現場条件	型枠の設置が困難な箇所（構造制約）
概略図等	
工法が限定される理由	市道直下を横断する構造であり、内空高さが0.8mと低く、現場打ちでの施工において型枠組立が困難であったため、プレキャスト製品を採用した。
本マニュアルを適用した場合に想定される選定段階	<ul style="list-style-type: none"> ・「現場条件等により工法が限定される（構造制約）」による選定 ・「分割することなく運搬可能な規格」で選定可能※ <p style="text-align: right;">※標準規格品の場合</p>

事例番号	5
構造物	ボックスカルバート
工法	プレキャスト製品

構造規模	延長：L=14m、内空寸法：幅 B=2.0m×高さ H=1.8m
現場条件	渇水期間内での施工が必要な現場（工期制約）
概略図等	
工法が限定される理由	<p>取付道路計画上に既設の開水路があるため、既設水路をボックスカルバートにする必要があった。</p> <p>既設水路を一旦切り回しての作業であり、河川も近く渇水期間内で施工完了する必要があったため、プレキャスト製品が採用された。</p>
本マニュアルを適用した場合に想定される選定段階	<ul style="list-style-type: none"> ・「現場条件等により工法が限定される（工期制約）」による選定 ・「分割することなく運搬可能な規格」による選定※ <p style="text-align: right;">※標準規格品</p>

事例番号	6
構造物	ボックスカルバート
工法	プレキャスト製品

構造規模	延長：L=7m、内空寸法：幅 B=4.0m×高さ H=3.5m
現場条件	設置範囲が狭小な現場（施工制約）
概略図等	
工法が限定される理由	<p>ブロック積擁壁と橋台の間にボックスカルバートが必要であったが、ヤードが狭小でスペース的に現場打ちは困難であったため、プレキャスト製品を採用した。</p>
本マニュアルを適用した場合に想定される選定段階	<ul style="list-style-type: none"> ・「現場条件等により工法が限定される（施工制約）」による選定 ・「内空寸法 $B \leq 5.0\text{m}$ かつ $H \leq 6.0\text{m}$」による選定* <p style="text-align: right;">※分割して運搬が必要な規格</p>

事例番号	7
構造物	ボックスカルバート
工法	プレキャスト製品

構造規模	延長：L=350m、内空寸法：幅 B=3.2m×高さ H=3.0m
現場条件	足場設置が困難な現場（施工制約）
概略図等	
工法が限定される理由	<p>河川の暗渠化でボックスカルバートを設置することとなったが、右岸は鉄道営業線、左岸は府道が並走しており、右岸側の護岸については撤去が不可能であり、現場打ち施工時の足場設置場所の確保が困難であったためプレキャスト製品を採用した。</p>
本マニュアルを適用した場合に想定される選定段階	<ul style="list-style-type: none"> ・「現場条件等により工法が限定される（施工制約）」による選定 ・「内空寸法 $B \leq 5.0\text{m}$ かつ $H \leq 6.0\text{m}$」による選定* <p style="text-align: right;">※分割して運搬が必要な規格</p>

事例番号	8
構造物	門型カルバート
工法	プレキャスト製品

構造規模	延長：L=17m、内空寸法：幅 B=7.9m×高さ H=6.6~7.4m
現場条件	地下埋設物がある現場（支障物制約）
概略図等	
工法が限定される理由	<p>水道本管(Φ700)および生活排水管(Φ300)が埋設されており、水道本管移設を移設することなく施工を行うため、門型形状のプレキャスト製品を採用した。</p>
本マニュアルを適用した場合に想定される選定段階	<p>・「現場条件等により工法が限定される（支障物制約）」による選定</p>

事例番号	9
構造物	L型擁壁
工法	プレキャスト製品

構造規模	壁高：H=5.8～6.0m
現場条件	被災箇所の早期復旧が必要な現場（災害復旧）
概略図等	
工法が限定される理由	災害復旧工事において早期復旧が必要であったため、プレキャスト製品を採用した。なお、工期については現場打ちに比べ約3か月短縮した。
本マニュアルを適用した場合に想定される選定段階	・「現場条件等により工法が限定される（災害復旧）」による選定

事例番号	10
構造物	L型擁壁
工法	プレキャスト製品

構造規模	延長：L=92m、壁高：H=1.8～2.8m
現場条件	沿道に商業施設や住居が連担する現場（交通制約）
概略図等	
工法が限定される理由	<p>施工中、沿道商業施設への乗り入れが必要のため、早期機能復旧の観点からプレキャスト製品を採用した。</p>
本マニュアルを適用した場合に想定される選定段階	<ul style="list-style-type: none"> ・「現場条件等により工法が限定される（構造制約）」による選定 ・「分割することなく運搬可能な規格」で選定可能※ <p style="text-align: right;">※標準規格品の場合</p>

事例番号	11
構造物	L型擁壁
工法	プレキャスト製品

構造規模	延長：L=290m、壁高：H=1.7m（1.3～2.1m）
現場条件	交通量の多い現場（交通制約）
概略図等	<p>10tラフター 作業半径5.5m 定格荷重1.5t</p> <p>NO. 20 GH=35.96 FH=</p> <p>3750 200</p> <p>河川区域境界 河川保全区域 河川区域</p> <p>河川整備計画水位 36.65</p> <p>H.W.L. 34.99</p> <p>設定水位 32.50</p> <p>プレキャストL型擁壁</p> <p>プレキャスト床版 コマ型ブロック基礎</p>
工法が限定される理由	<p>交通量の多い区間であり、片側交互通行による夜間規制でのL型擁壁施工が必要であった。</p> <p>片側1車線であり、養生に伴う常時規制を行う事が出来ないため現場打ちは採用できないが、クレーンによる据付けで即日復旧が可能であったため、プレキャスト製品を採用した。</p>
本マニュアルを適用した場合に想定される選定段階	<ul style="list-style-type: none"> ・「現場条件等により工法が限定される（交通制約）」による選定 ・「分割することなく運搬可能な規格」で選定可能※ <p style="text-align: right;">※標準規格品の場合</p>

事例番号	12
構造物	L型擁壁
工法	プレキャスト製品

構造規模	延長：L=27m、壁高：H=1.4～1.5m
現場条件	用地境界が狭い現場（施工制約）
概略図等	
工法が限定される理由	<p>官民境界との距離が狭く、地先境界とL型擁壁までの離隔がW=600mm以内と狭いため、現場打ち施工は困難でありプレキャスト製品を採用した。</p>
本マニュアルを適用した場合に想定される選定段階	<ul style="list-style-type: none"> ・「現場条件等により工法が限定される（施工制約）」による選定 ・「分割することなく運搬可能な規格」で選定可能※ <p style="text-align: right;">※標準規格品の場合</p>

事例番号	13
構造物	L型擁壁
工法	プレキャスト製品

構造規模	延長：L=23m、壁高：H=1.3m（0.9～1.9m）
現場条件	足場設置場所および床堀範囲に制約がある現場（施工制約）
概略図等	
工法が限定される理由	<p>現場打ちは足場設置が必要だが、近接に建物及び柑橘畑があり、足場が設置できなかった。また、擁壁位置が用地境界となっており、畑には柑橘類（主にみかん）が植えられていたため、床堀範囲が大きく取れなかった。</p> <p>足場設置場所及び床堀範囲に制約があり現場打ちで施工することができなかったため、プレキャスト製品を採用した。</p>
本マニュアルを適用した場合に想定される選定段階	<ul style="list-style-type: none"> ・「現場条件等により工法が限定される（施工制約）」による選定 ・「分割することなく運搬可能な規格」で選定可能※ <p style="text-align: right;">※標準規格品の場合</p>

事例番号	14
構造物	L型擁壁
工法	プレキャスト製品

構造規模	延長：L=35m、壁高：H=3.5m（2.3～4.3m）
現場条件	支障物がある現場（支障物制約）
概略図等	<p>概略平面図</p> <p>概略断面図</p> <p>作業半径：9700</p> <p>140</p> <p>4000</p> <p>2660</p> <p>1:0.5</p> <p>計画通り施工すると、法定外道路幅員が減少する (W=最大2.0m程度)</p>
工法が限定される理由	当初、盛土及びブロック積により計画されていたが、施工時に現況測量を行った結果、側溝等の位置に相違があり、当初計画通りの施工であれば、幅員を減少することとなる。そのため、幅員を減少することなく確保できる構造として、プレキャスト製品を採用した。
本マニュアルを適用した場合に想定される選定段階	<ul style="list-style-type: none"> ・「現場条件等により工法が限定される（現場条件の変更）」による選定 ・「分割することなく運搬可能な規格」で選定可能※ <p>※標準規格品の場合</p>

事例番号	15
構造物	プレキャスト擁壁（当初重力式）
工法	プレキャスト製品

構造規模	延長：L=27m、壁高：H=3.0m
現場条件	型枠設置および現場打ちでの地耐力が確保できない現場 （施工制約、構造制約）
概略図等	<p>官民境界との幅が500mmのため 型枠の設置幅、作業幅の確保が出来ない</p> <p>官民境界 62 500</p> <p>施工基面▽95.20 500 ▽95.20(地盤高) 1075 ▽94.125(床面高) 5000 3425 自立式軽量鋼矢板 LSP-3A型 L=5.0m</p> <p>(粘性土) Dc1 N=3 $\gamma=16\text{kN/m}^3$ C=18kN/m2 $\alpha E_o=8.400\text{kN/m}^2$</p> <p>(礫質土) Dg1 N=13 $\phi=33^\circ$ C=0kN/m2 $\gamma=19\text{kN/m}^3$ $\alpha E_o=36.400\text{kN/m}^2$</p> <p>N値3で3mの重力式擁壁は不可能 必要地耐力を確保するためには官民境界 が近すぎるため幅の確保が出来ない</p> <p>現場施工予定箇所</p>
工法が限定される理由	現場打ちは型枠設置が必要だが、近接に官民境界があり、フェンスが設置されており施工幅が500mmしか無く、高さ3mの型枠設置が非常に困難であった。又、事前の地質照査結果から重力式擁壁に必要な地耐力の確保が困難で地盤改良も不可能な状況であったため、プレキャスト製品を採用した。
本マニュアルを適用した場合に想定される選定段階	<ul style="list-style-type: none"> ・「現場条件等により工法が限定される（施工、構造制約）」による選定 ・「分割することなく運搬可能な規格」で選定可能※ <p style="text-align: right;">※標準規格品の場合</p>

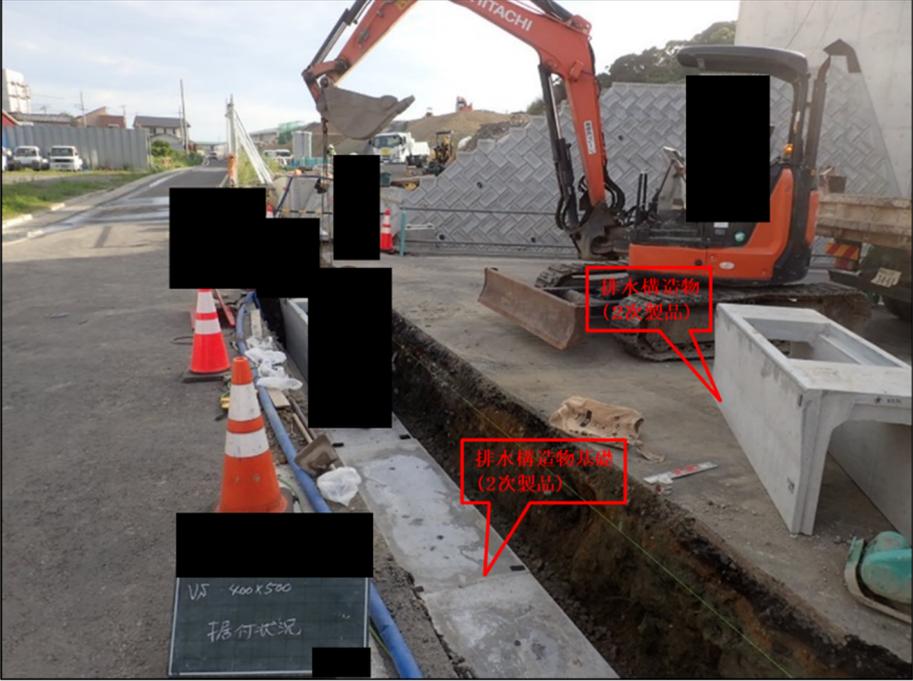
事例番号	16
構造物	排水構造物
工法	プレキャスト製品

構造規模	延長：L=385m、内空断面積：A=6.0m ² 、高さ：H=2.5m
現場条件	現場でのコンクリート打設が困難な現場（施工制約）
概略図等	<p>現場平面図</p> <p>排水トンネル 延長385m</p> <p>3251</p> <p>施工ヤード 約95m²</p> <p>4802</p> <p>4766</p> <p>トンネル断面図(プレキャスト化採用時)</p> <p>1200</p> <p>2500</p> <p>1300</p> <p>2400</p> <p>鋼製支保工100×100</p> <p>ライナープレート</p> <p>プレキャスト水盤</p>
工法が限定される理由	<p>標高2,000mに位置する排水トンネル工事である。このトンネル内の覆工にコンクリート製の水路を構築する必要があった。</p> <p>しかし現場が標高2,000mの位置にあり工事車両が現場に行くことができず、コンクリートを現場へ運搬できない。このことから、現場への物資の供給は索道またはヘリコプターとなる。これにより、現場でのコンクリート製造による現場打ちが検討した。</p> <p>ただし、現場が国立公園内にあるため、施工ヤードは必要最小限となっている。このことから、現場でのコンクリート製造設備を設置する場所がなく現場でのコンクリート製造は困難であった。また、排水トンネルは断面積約6m²で延長が385mあり、トンネル内に中継ポンプを設置する場所がなかった。トンネル入り口からのポンプによる供給だけでは、閉塞によりコンクリートの運搬が困難であったため、プレキャスト製品を採用した。</p>
本マニュアルを適用した場合に想定される選定段階	・「現場条件等により工法が限定される（施工制約）」による選定

事例番号	17
構造物	排水構造物
工法	プレキャスト製品

構造規模	延長：L=4m、内空寸法：幅 B=0.5m×高さ H=0.3～0.5m
現場条件	資機材の搬入が限られている現場（施工制約）
概略図等	
工法が限定される理由	<p>資機材搬入出経路が1本しかなく、林道整備箇所と資機材搬入出経路を兼ねており、上流での工事と輻輳していたため早期の経路確保が必要であった。また、縦断勾配がきつく、現場打ちで水平に水路をつくると段差になってしまうため、縦断勾配における段差解消にプレキャスト製品を採用した。</p>
本マニュアルを適用した場合に想定される選定段階	<ul style="list-style-type: none"> ・「現場条件等により工法が限定される（施工制約）」による選定 ・「内空寸法 B≦3.0m かつ H≦3.0m」による選定* <p>※分割することなく運搬可能な規格</p>

事例番号	18
構造物	排水構造物基礎
工法	プレキャスト製品

構造規模	延長：L=14m、基礎幅：B=0.7m
現場条件	片側交互通行規制が必要な現場（交通制約）
概略図等	
工法が限定される理由	<p>当初設計より、現場打基礎コンクリートを施工してからの側溝（2次製品）設置であったが、現場打基礎コンクリート打設後の養生は規制での施工であった為、開口の状態で行うのは危険な状況であった。よって、2次製品によるプレキャスト敷板を設置する事で、規制期間の短縮を行うことができ安全に施工が可能であったためプレキャスト製品を採用した。</p>
本マニュアルを適用した場合に想定される選定段階	<p>・「現場条件等により工法が限定される（交通制約）」による選定</p>

事例番号	19
構造物	ブロック積擁壁
工法	プレキャスト製品

構造規模	擁壁高：H=5.0m
現場条件	資機材の搬入が限られている現場（施工制約）
概略図等	<p>仮栈橋</p> <p>▽ 246.82</p> <p>最大 22500</p> <p>17500</p> <p>最小</p> <p>ブロック積みの施工は ⇒背面埋戻し ⇒ブロック設置 ⇒裏込め砕石充填の繰り返し作業となり、作業箇所での材料ストックが不可能である。</p> <p>ブロック積み段数毎の荷降ろし（ブロック材料、コンクリート、砕石）が必要となり、クレーン（25tラフタークレーン）の相番作業が必須となる。</p> <p>埋戻し連続作業のため作業箇所での仮置き不可</p> <p>施工箇所の前面が「沢」であるため仮置き不可</p> <p>DL-246.82</p> <p>資料-3 ブロック積み使用材料について（労働災害防止）</p> <p>当初（間知ブロック）</p> <p>二次製品</p> <p>ブロック設置・調整（重量物）が高所での入力施工となるため、常に墜落、狭窄（指詰め等）の危険性が伴う。</p> <p>重機による積重ねが容易なため、作業員への負担が軽減され、墜落、狭窄（指詰め等）の危険性を軽減することができる。</p>
工法が限定される理由	<p>工事用道路（仮栈橋）から最大22.5m直下の箇所への材料投入、施工が必要であったが、大型ブロックを採用することで、裏込めコンクリートの施工が不要となり生産性向上に繋がった。また、狭隘な箇所での重量物取扱いが容易となったため、プレキャスト製品を採用した。</p>
本マニュアルを適用した場合に想定される選定段階	<p>・「現場条件等により工法が限定される（施工制約）」による選定</p>

事例番号	20
構造物	基礎ブロック（護岸基礎）
工法	プレキャスト製品

構造規模	延長：L=25m、護岸高：H=2.3m
現場条件	希少生物が生息している現場（周辺環境）
概略図等	<p style="text-align: center;">基礎工詳細図</p> <p style="text-align: center;">※プレキャスト製品を使用</p>
工法が限定される理由	当初設計は現場打基礎であったが、希少生物生息箇所であり、強アルカリ水の発生を抑制するためプレキャスト製品を採用した。
本マニュアルを適用した場合に想定される選定段階	・「現場条件等により工法が限定される（周辺環境）」による選定

3.2. 現場打ちに工法が限定される事例

ここでは参考までに現場打ちに工法が限定される事例をとりまとめている。

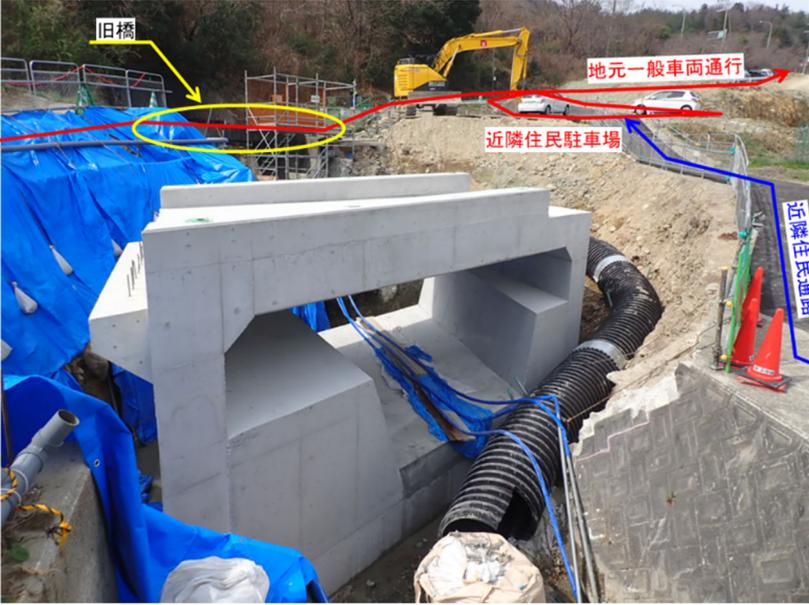
参考表 3.2 現場打ちの事例

NO	工種	選定基準	現場条件
1	ボックスカルバート	施工制約	クレーン設置箇所を確保できない現場
2	ボックスカルバート	構造制約 施工制約	特殊形状であり、クレーン設置も困難な現場
3	L型擁壁	施工制約	クレーン設置箇所を確保できない現場
4	L型擁壁	構造制約	プレキャスト製品の設置が困難な箇所
5	逆T式擁壁	施工制約	施工ヤードが狭小な現場
6	重力式擁壁	構造制約	プレキャスト製品では対応できない箇所
7	重力式擁壁	施工制約	高さ制限のある現場
8	重力式擁壁	施工制約	大型機械の搬入が困難な現場
9	重力式擁壁	構造制約	大規模なフェンス等が必要な箇所

事例番号	1
構造物	ボックスカルバート
工法	現場打ち

構造規模	延長 : L=2m、内空寸法 : 幅 B=1.3m×高さ H=1.3m
現場条件	クレーン設置箇所を確保できない現場 (施工制約)
概略図等	<p style="text-align: center;">平面図</p>
工法が限定される理由	<p>現場は2車線の道路であり、工事中は片側交互通行規制して行う必要があった。</p> <p>プレキャスト製品は一般的にクレーンによる設置が行われるが、クレーンを使用するためには全線を通り止めとする必要があったため、プレキャスト製品を使用できず、現場打ちを採用した。</p>

事例番号	2
構造物	ボックスカルバート
工法	現場打ち

構造規模	延長：L=5m、内空寸法：幅 B=7.6m×高さ H=3.1m
現場条件	特殊形状でありクレーン設置も困難な現場（構造制約、施工制約）
概略図等	
工法が限定される理由	<p>ボックスカルバートの形状が特殊であり、規格についても大型であることから、プレキャスト製品として製作して運搬することが難しかった。また、現場において近隣住民の駐車場や通路を確保して施工する必要があり、クレーン設置箇所の確保が困難であったため、現場打ちを採用した。</p>

事例番号	3
構造物	L型擁壁
工法	現場打ち

構造規模	延長：L=334m、壁高：H=1.2m
現場条件	クレーン設置箇所を確保できない現場（施工制約）
概略図等	
工法が限定される理由	<p>プレキャスト製品の据付にはクレーン据付幅約7.0mが必要であったが、川と道路に挟まれており、堤防天端が作業帯となる狭い施工ヤードでクレーン据付が不可能であったため、現場打ちを採用した。なお、コンクリート打設は小型ポンプ車で行った。</p>

事例番号	4
構造物	L型擁壁
工法	現場打ち

構造規模	延長：L=6m、壁高：H=2.7m
現場条件	プレキャスト製品の設置が困難な箇所（構造制約）
概略図等	
工法が限定される理由	L型擁壁の端部処理の際に形状が複雑となり、プレキャスト製品にて設置ができなかったため、現場打ちを採用した。

事例番号	5
構造物	逆 T 式擁壁
工法	現場打ち

構造規模	延長 : L=29m、壁高 : H=3.0m
現場条件	施工ヤードが狭小な現場 (施工制約)
概略図等	
工法が限定される理由	山の斜面際での施工であり、現場の施工ヤードが狭くプレキャスト製品を吊り上げる大型クレーンの搬入ができなかったため、現場打ちを採用した。

事例番号	6
構造物	重力式擁壁
工法	現場打ち

構造規模	延長：L=2m、壁高：H=3.3m
現場条件	プレキャスト製品では対応できない箇所（構造制約）

概略図等

平面図

標準断面図

展開図

設計条件

項	目	単位	数値	摘要
上 載 荷 重	歩道部	kN/m ²	10.0	歩道部
	車道部	kN/m ²	3.5	歩道部
単位体積	無筋コンクリート	kN/m ³	23.0	
質量	裏込め土	kN/m ³	19.0	
表込め材の内部摩擦角	度		30.0	C2
土 圧 形 式				試行くさび法
滑 動 摩 擦 係 数 μ			0.5	
基 礎 形 式			直接基礎	
安 定 条 件	転倒に対して	常時	$e \leq 1/6$	偏心量
		地震時	$e \leq 1/3$	
	滑動に対して	常時	$F_s \geq 1.5$	
		地震時	$F_s \geq 1.2$	
支 持 対 対 して	常時	kN/m ²	$Q \leq 0a$	0a: 許容支持力
	地震時	kN/m ²	$Q \leq 1.50a$	1.5a: 許容支持力
最大地盤反力	常時	kN/m ²	140	

※施工時に現地盤上で地盤の支持力が上記値3倍以上あることを確認すること。

工法が限定される理由	台付管を巻き込んだ構造にする必要があり、プレキャスト擁壁では対応できなかったため、現場打ち擁壁を採用した。
------------	---

事例番号	7
構造物	重力式擁壁
工法	現場打ち

構造規模	延長：L=36m、壁高：H=1.2m（0.8～1.3m）
現場条件	高さ制限のある現場（施工制約）
概略図等	
工法が限定される理由	<p>設計段階ではプレキャストL型擁壁であったが、工事段階にて橋梁下に擁壁を設置するため高さ制限があり、また既設護岸と道路の狭隘な場所で作業スペースも狭いことからプレキャスト製品を設置するのが困難であったため、現場打ちを採用した。</p>

事例番号	8
構造物	重力式擁壁
工法	現場打ち

構造規模	延長：L=35m、壁高：H=3.5m（3.0～4.0m）
現場条件	大型機械の搬入が困難な現場（施工制約）
概略図等	
工法が限定される理由	<p>現地で工事用道路が狭く2.0mしかなく大型機械の搬入ができなかった。また、4t車での生コン打設であれば可能であったが、山間で使用できる道路が狭く大型車でのプレキャスト製品での搬入が困難であったため、現場打ちを採用した。</p>

事例番号	9
構造物	重力式擁壁
工法	現場打ち

構造規模	延長：L=28m、壁高：H=0.7～1.3m
現場条件	大規模なフェンス等が必要な箇所（構造制約）
概略図等	
工法が限定される理由	H=約1.8mの目隠しフェンスを天端に設置する必要があり、擁壁の転倒が課題で重力式擁壁の重量で転倒に対応させるため現場打ちを採用した。

4. 参考図書

プレキャスト製品を活用するうえでの参考図書を以下に示す。なお、改定等により異なった場合は適宜読み替える。

参考表 4.1 参考図書

示方書・指針等	発刊年月	発刊者
設計便覧（案）	平成 24 年 4 月	近畿地方整備局
道路土工－擁壁工指針	平成 24 年 9 月	（公社）日本道路協会
道路土工－カルバート指針	平成 22 年 3 月	〃
道路土工構造物技術基準・同解説	平成 29 年 3 月	〃
道路土工－軟弱地盤対策工指針	平成 24 年 8 月	〃
道路土工－切土工・斜面安定工指針	平成 21 年 6 月	〃
道路土工－盛土工指針	平成 22 年 4 月	〃
道路土工－仮設構造物工指針	平成 11 年 3 月	〃
道路土工要綱	平成 21 年 6 月	〃
道路橋示方書・同解説 IV 下部構造編	平成 24 年 3 月	（公社）日本道路協会
コンクリート標準示方書【設計編】 コンクリート標準示方書【維持管理編】	令和 5 年 3 月	（公社）土木学会
コンクリート標準示方書【施工編】	令和 5 年 9 月	〃
防護柵の設置基準・同解説	令和 3 年 3 月	（公社）日本道路協会
土木工事標準設計図集	平成 17 年 2 月	近畿地方整備局
国土交通省制定 土木構造物標準設計第 2 巻、同解説書	平成 12 年 9 月	（一社）全日本建設技術協会
土木構造物設計ガイドライン 土木構造物設計マニュアル（案）〔土木構造物・橋梁編〕 土木構造物設計マニュアル（案）に関わる設計・施工の 手引き（案）〔ボックスカルバート・擁壁編〕	平成 11 年 11 月	〃
PC ボックスカルバート道路埋設指針	平成 3 年 10 月	（一財）国土開発技術センター
鉄筋コンクリート製プレキャストボックスカルバート 道路埋設指針	平成 3 年 7 月	〃
共同溝設計指針	昭和 61 年 3 月	（公社）日本道路協会
駐車場設計・施工指針同解説	平成 4 年 11 月	〃
鋼橋のライフサイクルコスト	平成 12 年 12 月	（一社）日本橋梁協会
ミニマムメンテナンス PC 橋の開発に関する共同研究報 告書（I）	平成 13 年 3 月	土木研究所 （一社）プレストレスト・コン クリート建設業協会
ライフサイクルコストの計画・設計への反映方法	平成 16 年 8 月	（一社）建設コンサルタント協 会近畿支部
鉄筋定着・継手指針	令和 3 年 3 月	（公社）土木学会
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	平成 31 年 1 月	道路プレキャストコンクリート 工技術委員会 ガイドライン検討小委員会
鉄筋継手工事標準仕様書機械式継手工事	平成 30 年	（公社）日本鉄筋継手協会
プレキャストコンクリートを用いた構造物の構造計画・ 設計・製造・施工・維持管理指針（案）	令和 3 年 3 月	（公社）土木学会
接合部を有するプレキャスト・プレストレストコンクリ ート構造の設計法研究委員会 報告書	令和 3 年 3 月	（公社）日本コンクリート工学 会
プレキャストボックスカルバート設計・施工マニュアル	平成 30 年 4 月	全国ボックスカルバート協会
国土交通省におけるプレキャスト工法の活用事例集	令和 2 年 3 月	国土交通省 （一社）日本建設連合会