

コンクリート構造物の品質確保・向上の手引き（案）

【基本原則編】



【本編中の記載凡例】

正体記載：「①共通仕様書等の内容を分かりやすく示したもの」

斜体記載：「②共通仕様書等の内容を一部超えた箇所」

中国地方整備局 中国技術事務所

令和4年3月

はじめに(案)

国民生活やあらゆる社会経済活動は、インフラによって支えられています。これらのインフラのうち、高度成長期以降に集中的に整備されたインフラが今後一斉に高齢化することが懸念されています。近年では、緊急的に整備された箇所や、立地環境の厳しい場所などにおいて、一部の施設で老朽化による変状が散見しはじめており、今後も老朽化が進んでいく状況にあります。

中国地方においてもこの傾向が見られており、コンクリート構造物の損傷として「ひび割れ」、「かぶりコンクリートの剥離・鉄筋露出」等が多く見られています。

インフラの大半を占めるコンクリート構造物は、設計、材料、施工、維持管理(巡回・巡視)の建設プロセスにより構築されています。損傷の要因は、特定の建設プロセスに限定したのではなく、設計、材料、施工、維持管理(巡回・巡視)までの一連の建設プロセスの中で複合的に関与しているものと考えられます。このため、今後、コンクリート構造物を新設する場合は、これらの損傷要因から抽出した課題を解決し、コンクリート構造物の品質を確保・向上させることで、所定の耐久性を得ることが必要です。

これらの課題を解決するためには、コンクリート構造物の設計、材料、施工、維持管理(巡回・巡視)に関わる基本的かつ重要な事項について、各建設プロセスにおける技術者が十分理解し、相互に連携して、コンクリート構造物を構築することが重要です。

そこで、設計、材料、施工、維持管理(巡回・巡視)の各建設プロセスの専門家で構成するアドバイザーから意見を伺い、設計、材料、施工、維持管理(巡回・巡視)までの個別かつ一連の建設プロセスを包括した統合的な技術的留意点(ポイント)を作成しました。なお、この技術的留意点(ポイント)は中国地整管内の初期欠陥事例及びアンケート結果で得られた鉄筋腐食防止の観点から、主に3つの項目(ひび割れ抑制対策、かぶり厚確保、充填不良対策)でまとめたものです。さらに、三者会議の実施内容の明示やチェックリストの作成により、各技術者の責任の分担の明確化を図りました。これを設計、材料、施工、維持管理(巡回・巡視)の各建設プロセスに関わる技術者の方々が、十分理解され、ご活用頂くことにより、新設コンクリート構造物の品質確保・向上ひいては長寿命化につながることを期待するものです。

なお、手引き(案)の内容は、「①共通仕様書等の内容を分かりやすく示したもの」と「②共通仕様書等の内容を一部超えたもの」で構成され、これらの割合は各編で異なります。特に、温度ひび割れ抑制対策は、「②共通仕様書等の内容を一部超えたもの」に関連する内容を示しています。

本編は、「①共通仕様書等の内容を分かりやすく示したもの」と「②共通仕様書等の内容を一部超えたもの(かぶりコンクリートの品質向上)」です。

「②共通仕様書等の内容を一部超えた箇所」は、斜体で記載しています。



【基本原則編】

【参考文献】

- 1) 日本規格協会、ISO 9000 品質マネジメントシステムに関する規格
- 2) 土木学会、2018 年制定 コンクリート標準示方書[維持管理編] (H30. 10)
- 3) 日本コンクリート工学会、コンクリート基本技術調査委員会 不具合補修 WG 報告書(H24. 8)
- 4) 土木学会、2012 年制定 コンクリート標準示方書[基本原則編] (H25. 3)
- 5) 中国地方整備局、HP「三者検討会の設置」(H20. 10)
http://www.cgr.mlit.go.jp/information/100406_sekkeihenkouhinsakai2.pdf

コンクリート構造物の品質確保・向上の手引き（案）

【基本原則編】

<目次>

1. 一般	1
2. 情報の伝達と連携	3
3. 各建設プロセスの基本原則	5
3.1. 基本原則（設計段階）	5
3.2. 基本原則（材料段階）	7
3.3. 基本原則（施工段階）	9
3.4. 基本原則（施工[監督・検査]段階）	11
3.5. 基本原則（維持管理（巡回・巡視）段階）	13
【参考文献】	15

対象構造物と用語の定義

対象構造物:

新設の橋梁やその他の鉄筋・無筋コンクリート構造物
(PC や舗装、ダムなどの特殊なコンクリート構造物を除く)

品質:

設計、材料、施工、維持管理(巡回・巡視)の各建設プロセスまたは全体における、コンクリート及び構造物の特性。その特性や集まりが要求性能を満たす程度。

ISO9001:本来備わっている特性の集まりが、要求事項を満たす程度¹⁾

耐久性:

構造物が予定供用期間にわたり安全性、使用性および復旧性を保持する性能。²⁾

不具合:

竣工までにコンクリート構造物のある部位、または箇所が所定の性能や機能を満たしていないこと、あるいはその状態。³⁾

初期欠陥:

施工時に生じた変状のうち、有害となる可能性のあるひび割れや豆板、コールドジョイント、砂すじなどの変状。かぶり不足や PC グラウト充填不足などを含む。²⁾

【問合せ先】

国土交通省 中国地方整備局 中国技術事務所 品質調査課
TEL:082-822-2340 (代表) FAX:082-823-9706

1. 一般 ポイント

- 新設コンクリート構造物は計画、設計、施工、維持管理(巡回・巡視)が適切に行われれば、品質が確保され、所定の性能を発揮
- 各分野の技術が高度化し、専門化・細分化が進行
- 示方書が分冊化し、一連の工程を見通す技術的判断が困難
- 建設プロセス間の連携が示された基本原則編を制定

解説

1. 各建設プロセス連携の課題と必要性

①新設コンクリート構造物は、計画、設計、施工（材料を含む）、維持管理（巡回・巡視）が適切に行われた場合、コンクリートの品質が確保され、所定の性能が発揮される。

一方、各分野では技術が高度化したことによって生産体制の専門化や細分化が進んだ。

このような背景から、建設プロセスにおいても、技術の専門化、細分化が進む反面、各建設プロセス間の連携が難しくなりつつある。

したがって、各建設プロセス間の連携を図ることが必要となっている。

2. コンクリート標準示方書の分冊化について

①昭和6年に土木学会鉄筋コンクリート標準示方書の初版が制定された。その後、10年程度の区切りで改訂が行われたが、昭和61年に行われた大改訂で4分冊化された。

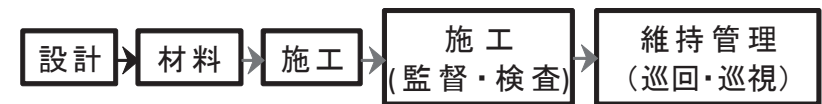
その後、各編の内容が豊富になるに連れ、関連する内容が分冊となった各編で個々に記載されることとなり、コンクリート構造物の計画、設計、施工（材料を含む）から維持管理（巡回・巡視）に至る一連の工程を見通した上で行うべき技術的判断が示方書から読み取り難くなる状況が生じてきた。

3. 基本原則編の位置づけと内容

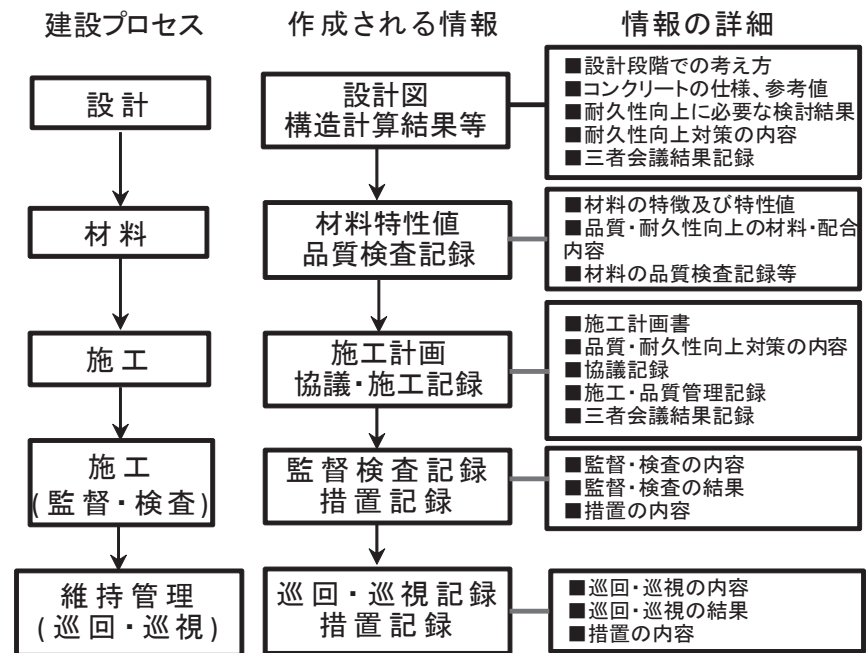
①基本原則編は、示方書各編の体系とお互いの連携を明確にするとともに、コンクリート構造物の性能確保のために必要な計画、設計、施工（材料を含む）、ならびに維持管理（巡回・巡視）の各段階で基本となる考え方、技術者の役割を示す。

参考

【参考】1 建設プロセスの流れ（維持管理（巡回・巡視））



【参考】2 連携すべき事項（維持管理（巡回・巡視））



※本手引き（案）において「維持管理(巡回・巡視)」は供用開始後、定期巡回（道路）や目的別巡視（河川）で初期欠陥を発見し、措置を行うことを指す。

3.5. 基本原則(維持管理(巡回・巡視)段階) ポイント

- 品質向上、耐久性向上対策の目的とその効果を理解
- 巡回・巡視の内容と結果を確実に記録
- 措置の有無と内容を確実に記録

解説

1. 維持管理(巡回・巡視)の位置づけ、役割

①コンクリート構造物にひび割れやかぶり厚不足、充填不良等の初期欠陥が存在すると、耐久性が低下し、鉄筋腐食が発生する可能性がある。このため、新設コンクリート構造物の初期欠陥をいかに防止するか、または、早期に発見して処置を講じるかが重要となる。

各建設プロセスが相互に連携し適切に構造物を構築すれば、初期欠陥の発生は少なくなるはずである。仮に初期欠陥が生じても竣工検査で発見し措置が講じられれば、供用段階で初期欠陥が構造物に存在することはほとんどなくなると予想される。

一方、コンクリート構造物に発生する初期欠陥の多くは、供用開始後概ね2年程度の間に見られることが多い。特に、ひび割れに関しては、この傾向が強い。また、かぶり不足、充填不良などで劣化要因がコンクリート中に侵入し、鉄筋腐食が生じるには、さらに長い期間を要する。

したがって、供用開始後、巡回・巡視等で初期欠陥の有無、初期欠陥による劣化の有無を確認し、これらが発見された場合には、早期に対処することが望ましい。

ただし、措置(補修)は万が一初期欠陥が発生してしまった場合の対応の一つである。「コンクリート構造物の品質確保・向上の手引き(案)」においては、ひび割れ等の初期欠陥を防止することを原則とする。

2. 連携すべき事項

- ①巡回・巡視の内容
(要領、内容等)
- ②定期巡回・目的別巡視の留意点
(コンクリート構造物の見方)
- ③措置の内容
- ④記録の内容

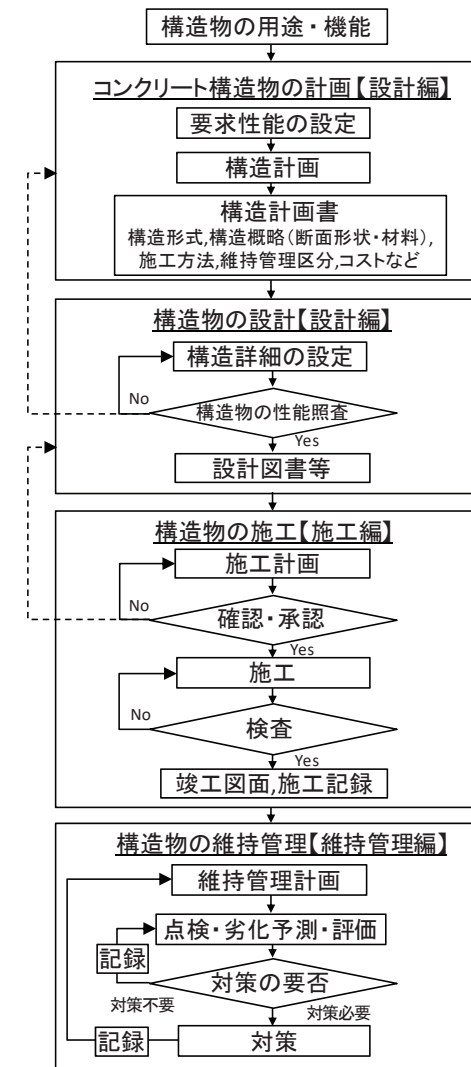
3. 連携方法

①維持管理(巡回・巡視)を行う者は、対象構造物に対して品質向上・耐久性向上対策がどの様に行われたのか、その内容を十分理解したうえで、巡回・巡視を行うことが重要である。

- ・品質向上、耐久性向上対策の目的、期待している効果を理解する
- ・巡回・巡視の内容及び結果を確実に記録する
- ・措置の有無と内容を確実に記録する

参考

【参考】1 各建設プロセスの相互関係(示方書)⁴⁾



コンクリート標準示方書の各編の相互関係と位置づけ
(【施工編】には材料に関する事項が含まれる)

2. 情報の伝達と連携 ポイント

- 各建設プロセス間で確実に情報伝達し、連携して作業することが重要
- 各段階の作業が適切に行われるためには、必要な情報が、各建設プロセスの段階毎に確実に引き継がれることが重要
- 計画、設計、施工（材料含む）、維持管理（巡回・巡視）の流れに沿って、構造計画書、設計図書、竣工図面、施工計画書、施工記録等を確実に伝達

解説

1. 情報伝達と連携の重要性

①信頼性のあるコンクリート構造物を実現するためには、コンクリート構造物の計画時に定められた方針に基づき、設計、施工（材料を含む）、維持管理（巡回・巡視）の各段階において、所定の性能を確保するための作業を進めていくこととなる。

その際、構造物の性能を確保する上で、各段階における情報の伝達を確実にしながら連携して作業を進めていくことが重要である。

2. 各建設プロセスの情報の引き継ぎ

①コンクリート構造物の計画、設計、施工（材料を含む）、維持管理（巡回・巡視）の各段階の作業が適切に行われるためには、必要な情報が、各建設プロセスの段階毎に確実に引き継がれることが重要である。

3. 各建設プロセスの情報の伝達と連携

①まず、コンクリート構造物の計画段階で、それ以降の各段階が引き継ぐべき情報を明確にしておく必要がある。また、設計、施工（材料を含む）の各段階においては、次の段階で使用することを想定したうえで、情報を整理し、確実に伝達する。

コンクリート構造物の設計から維持管理（巡回・巡視）に至るプロセスを通して、計画、設計、施工（材料を含む）、維持管理（巡回・巡視）に関する様々な情報を客観的に検証し、フィードバックすることが重要である。なお、手引き（案）各編のチェックリストで確認した事項の記録や三者会議結果の記録を残し、引き継ぐことがフィードバックには重要である。

計画段階では、設計、施工（材料を含む）、維持管理（巡回・巡視）を行う上での基本的な方針や方法が定められ、それらの情報を含めた構造計画書が設計段階に伝達される。

設計段階では、配筋や断面形状・寸法等の構造詳細が設定され、設計図書等に記載して、次の段階へと引き継がれる。

施工段階で作成される施工記録は、維持管理（巡回・巡視）段階の点検、対策を実施する上での重要な情報となる。

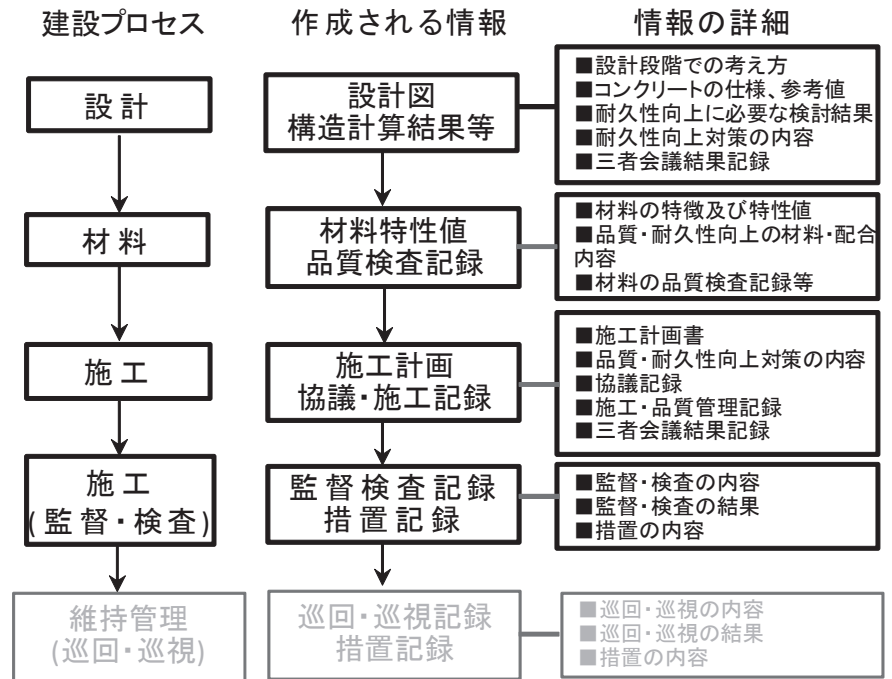
このように、計画、設計、施工（材料を含む）、維持管理（巡回・巡視）段階の流れに沿って、構造計画書、設計図書、竣工図面、施工計画書、施工記録等が確実に伝達されることが重要である。

参考

【参考】1 建設プロセスの流れ（施工[監督・検査]）



【参考】2 連携すべき事項（施工[監督・検査]）



※本手引き（案）において「維持管理（巡回・巡視）」は供用開始後、定期巡回（道路）や目的別巡視（河川）で初期欠陥を発見し、措置を行うことを指す。

3.4. 基本原則(施工 [監督・検査] 段階) ポイント

- 品質向上、耐久性向上対策の目的とその効果を理解
- 監督、検査の目的及び内容を明確化
- 監督、検査結果を確実に記録
- 不合格と判定された場合の措置について確実に記録

解説

1. 監督・検査の位置づけ、役割

①コンクリート構造物の品質向上・耐久性向上を図るためには、施工が適切に実施される必要がある。コンクリート工事の品質を確保するために、工事施工状況を監督し、適正かつ能率的な施工が行われているか検査することが重要である。

仮に、監督及び検査が不十分で、コンクリート構造物にひび割れやかぶり厚不足、充填不良等の初期欠陥が発生すると、コンクリート構造物の耐久性が損なわれる場合がある。

したがって、監督・検査段階においては、コンクリート構造物に求められる性能を発揮するために、所定の品質及び耐久性を確保されているか把握し、評価することが必要である。

2. 連携すべき事項

- ①監督・検査の内容
(目的、項目、内容等)
- ②監督・検査の結果
(記録、判定結果等)
- ③不合格と判定された場合の措置の内容
(不合格判定後の対応方針、措置の記録等)

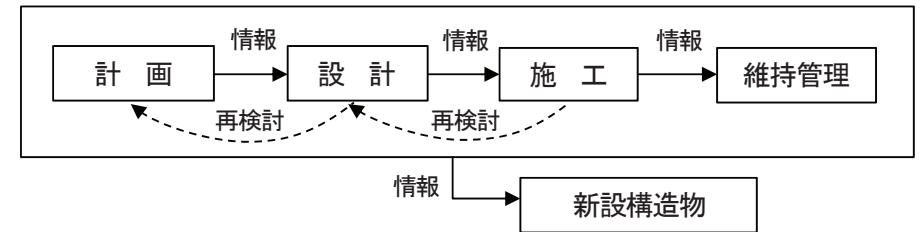
3. 連携方法

①監督・検査を実施する者は、設計者、施工者が品質向上・耐久性向上のために、対象構造物に対して、どのような技術的対策を行ったのか、その目的と効果を十分理解したうえで、監督・検査を行うことが重要である。

- ・品質向上、耐久性向上対策の目的、期待している効果を理解する
- ・監督、検査の目的及び内容を明確にする
- ・監督、検査結果を確実に記録する
- ・不合格と判定された場合の措置について確実に記録する

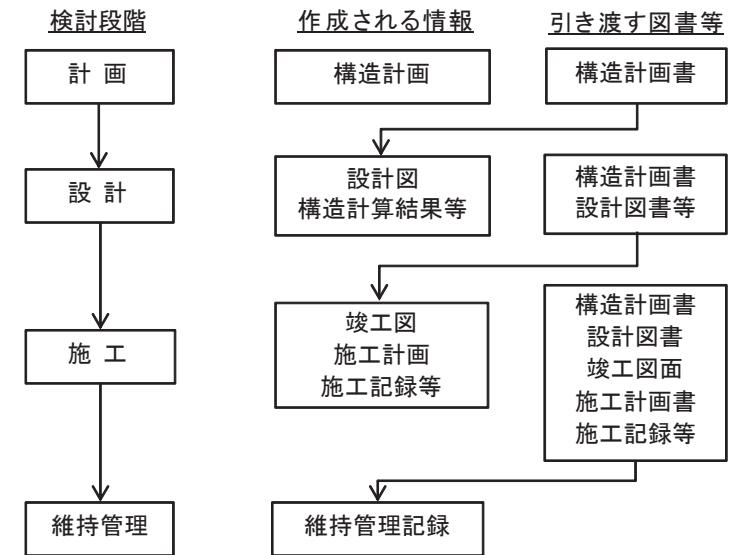
参考

【参考】1 各建設プロセスでの情報の流れ⁴⁾



コンクリート構造物の建設プロセスの各段階での情報の流れ

【参考】2 建設プロセスの各段階での情報の伝達⁴⁾



コンクリート構造物の建設プロセスの各段階での情報の伝達(示方書〔基本原則編〕)

※本手引き(案)において「維持管理(巡回・巡視)」は供用開始後、定期巡回(道路)や目的別巡視(河川)で初期欠陥を発見し、措置を行うことを指す。

3. 各建設プロセスの基本原則

3.1. 基本原則(設計段階)

ポイント

- 設計意図、仕様、耐久性向上に必要な事項を施工者に確実に伝達
- 設計、施工の双方から多面的に検討
- 設計図書に必要事項を記載
- 施工前の三者会議は、引き継ぎ事項を説明し、不明確事項を明確化
- 施工後の三者会議は、品質に対する効果や課題などを把握し、次回設計へフィードバック

解説

1. 設計の位置づけ・役割

①設計段階では、構造物の建設計画（構造計画書）に基づき、構造物の配筋や断面形状、寸法等の構造詳細が設定され、設計図書等に記載して、次の段階へと引き継がれる。

新設コンクリート構造物の長寿命化を図るためには、耐久性を向上させることが不可欠である。このためには、設計段階で検討し、設計図書に明記しておかなければならない事項があり、ここでは「ひび割れ抑制対策」、「かぶり厚確保」、「充填不良対策」について示した。

従来は、施工段階での検討により、変更あるいは施工承認で実施されたと考えられる事項も含まれるが、この方法では十分な対策が取られない可能性があるため、設計段階から検討し、これを施工段階に確実に引き継ぐことが重要である。

2. 連携すべき事項

設計段階での考え方（設計の意図、品質向上・耐久性向上に関わる設計方針）

- ② コンクリートの仕様（強度、スランプ、骨材最大寸法）
- ③ コンクリートの参考値（水セメント比、単位水量、単位セメント量、セメントの種類等）
- ④ 耐久性向上に必要な検討結果（ひび割れ抑制対策、かぶり厚確保、充填不良対策）
- ⑤ 耐久性向上に必要な材料、寸法、数量等
（例えば、ひび割れ誘発目地の種類、寸法、設置位置、数量等）
（例えば、設置環境が厳しい構造物、または、損傷しやすい部位に透水性型枠を使用（「施工編（8、16章）参照」）すること等）

3. 連携方法

①設計、施工の技術者が連携して双方から多面的に検討し、作業を進めることが重要である。具体的には、以下の方法で設計段階の情報を確実に施工段階に伝える。

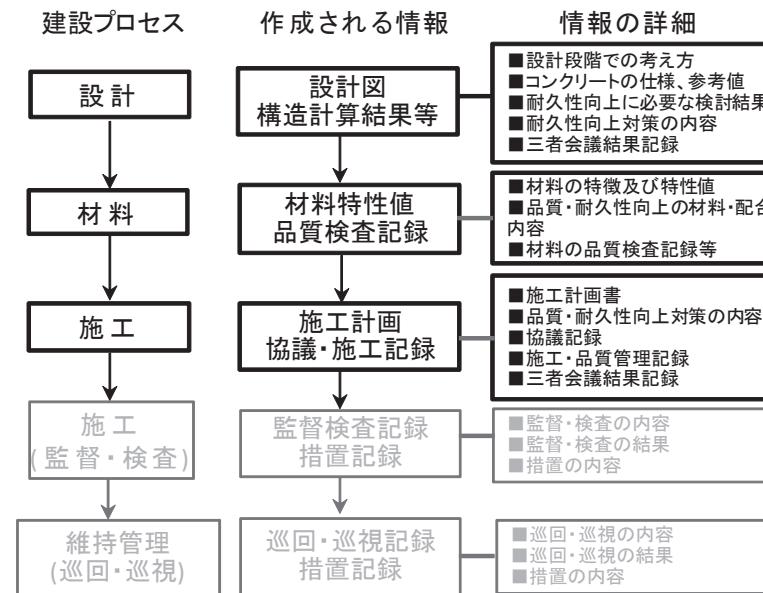
- ・設計図書に必要事項を記載する
- ・施工前の三者会議で、引き継ぎ事項を説明し、不明確事項を明確化することが望ましい
- ・施工後の三者会議で、品質に対する効果や課題などの報告を受け、今後の設計へフィードバックすることが望ましい
- ・チェックリストで確認した事項の記録や三者会議結果の記録を残し、引き継ぐ
- ・必要に応じて施工現場に行き、施工者との情報共有を図る

参考

【参考】1 建設プロセスの流れ（施工）

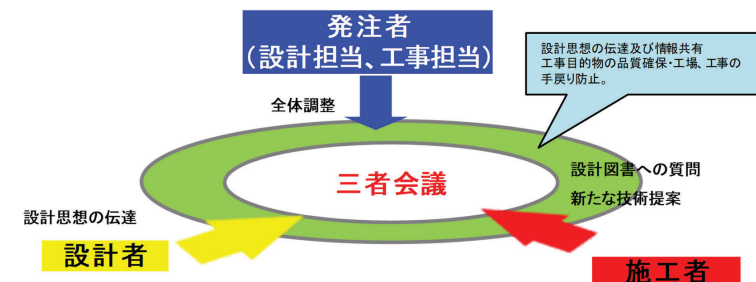


【参考】2 連携すべき事項（施工）



※本手引き（案）において「維持管理(巡回・巡視)」は供用開始後、定期巡回（道路）や目的別巡視（河川）で初期欠陥を発見し、措置を行うことを指す。

【参考】3 三者会議のイメージ⁵⁾



3.3. 基本原則(施工段階) ポイント

- 設計図書の記載事項を十分に理解
- 施工前の三者会議で引き継ぎ事項、不明確事項を確認・協議
- 施工後の三者会議で品質に対する効果や課題などを設計者・発注者へフィードバック
- 材料メーカーと連携し、品質向上・耐久性向上方法を検討
- 品質向上・耐久性向上の協議結果を確実に記録
- 施工計画、施工記録、品質向上・耐久性向上対策を確実に整理・記録

解説

1. 施工の位置づけ・役割

①コンクリート構造物は、施工段階において、初期ひび割れ、かぶり厚不足、締固め不足等の初期欠陥が放置され、劣化を早める場合がある。施工者は、設計図書に基づいて施工を行い、コンクリート構造物に求められる性能（品質、耐久性等）を発揮する必要がある。

施工段階では、設計段階で検討されたコンクリートの仕様や耐久性向上に必要な事項について、施工条件を考慮して再度検討する。設計図書の記載事項が現地の施工条件に合わない場合は、三者会議等による協議を踏まえ、その結果を施工計画に反映させる必要がある。

施工段階で作成される施工記録は、維持管理(巡回・巡視)の初回点検を実施する上での重要な情報となる。このため、施工記録を確実に維持管理(巡回・巡視)へ引き継ぐことが重要である。また、必要に応じて、施工計画書、検査結果等も引き継ぐ必要がある。

2. 連携すべき事項

- ①施工計画書
(施工条件、品質向上・耐久性向上に関わる施工方針等)
- ②品質向上・耐久性向上の具体的な事項
(ひび割れ抑制対策、かぶり厚確保対策、充填不良対策の理由、対策方法等)
- ③協議記録、施工記録、品質管理記録等
- ④維持管理(巡回・巡視)の観点から、第三者影響度を考慮した対策の実施
(例：プラスチック製コーン埋め戻しモルタルの剥離・剥落防止等)

3. 連携方法

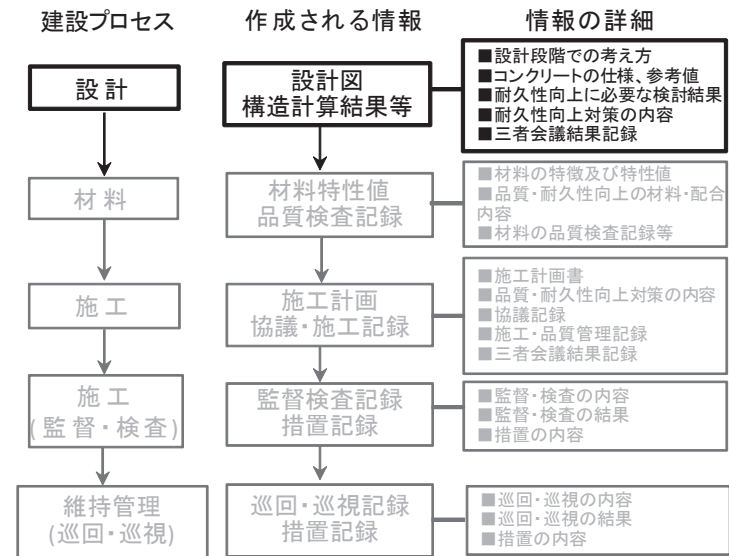
- ①施工者は設計者、材料メーカー等の技術者と連携して多面的に検討し、作業を進めることが重要である。また、構造物の管理者にとって有益な情報を整理・記録する必要がある。
- ・設計図書の記載事項を十分理解する
 - ・施工前の三者会議で設計からの引き継ぎ事項、不明確事項を確認・協議することが望ましい
 - ・施工後の三者会議で品質に対する効果や課題などを設計者、発注者へフィードバックすることが望ましい
 - ・チェックリストで確認した事項の記録や三者会議結果の記録を残し、引き継ぐ
 - ・材料メーカーと連携し、品質向上・耐久性向上方法を検討する
 - ・品質向上・耐久性向上に関わる協議結果(対策の理由、方法)を確実に記録する
 - ・施工計画、施工記録、品質向上・耐久性向上対策の記録を確実に整理・記録する

参考

【参考】1 建設プロセスの流れ(設計)

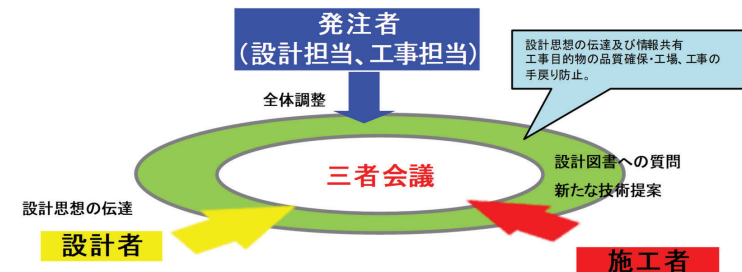


【参考】2 連携すべき事項(設計)



※本手引き(案)において「維持管理(巡回・巡視)」は供用開始後、定期巡回(道路)や目的別巡視(河川)で初期欠陥を発見し、措置を行うことを指す。

【参考】3 三者会議のイメージ⁵⁾



3.2. 基本原則(材料段階) ポイント

- 設計者、施工者のニーズを十分に理解
- 構造物に求められている品質向上・耐久性向上方法を検討
- 設計者、施工者に対して品質向上・耐久性向上方法を提案
- 品質向上・耐久性向上に関わる協議結果を確実に記録

解説

1. 材料の位置づけ・役割

①コンクリート構造物の品質向上・耐久性向上を図るためには、設計意図に基づいて適切な施工が行われ、品質の良い材料が安定供給されることが重要である。また、ひび割れ抑制、かぶり厚確保、充填不良等の対策を講じるためには、フレッシュコンクリートの流動性や材料分離抵抗性等、コンクリートが施工しやすく、初期欠陥が生じにくい材料であることが望ましい。したがって、材料段階においては、設計及び施工が意図しているコンクリートの性能を十分理解したうえで、品質向上・耐久性向上を図るための効果的な材料を提供することは極めて重要である。

2. 連携すべき事項

- ①材料の特徴及び特性値
(セメント、骨材、混和剤/材、生コン等)
- ②品質向上・耐久性向上の具体的な事項
(ひび割れ対策、かぶり厚確保、充填不良対策としての材料・配合)
- ③協議記録、材料の品質検査記録
(施工者との協議結果、メーカーの品質検査記録等)

3. 連携方法

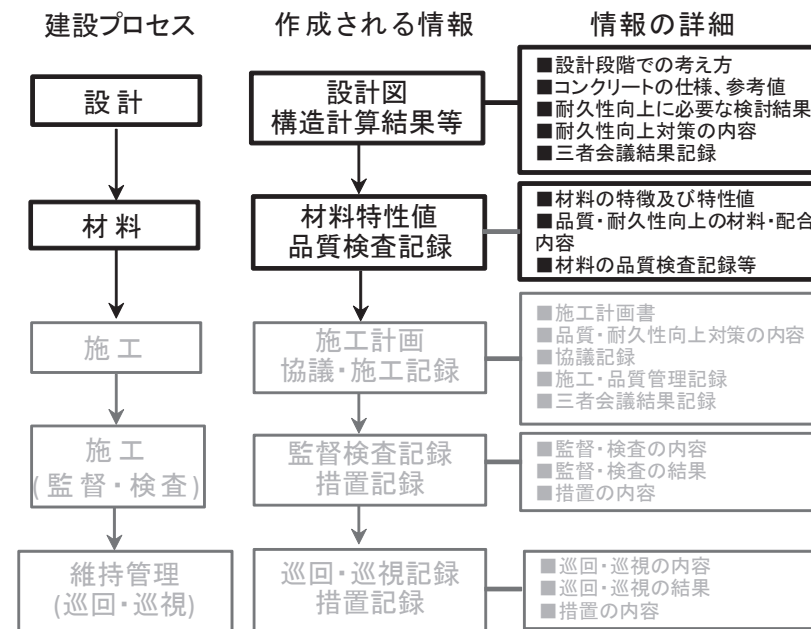
- ①材料提供者(材料メーカー等)は設計者、施工者のニーズを把握し、品質向上・耐久性向上のための有効な材料を提供する。また、その有効性と効果を十分説明することが重要である。
- ・設計者、施工者のニーズを十分理解する
 - ・必要に応じて現場等に行き、品質向上・耐久性向上方法を検討する
 - ・設計者、施工者に対して、品質向上・耐久性向上方法を提案する
 - ・品質向上・耐久性向上に関わる協議結果(対策の理由、方法)を確実に記録する

参考

【参考】1 建設プロセスの流れ(材料)



【参考】2 連携すべき事項(材料)



※本手引き(案)において「維持管理(巡回・巡視)」は供用開始後、定期巡回(道路)や目的別巡視(河川)で初期欠陥を発見し、措置を行うことを指す。