

2012年制定 「コンクリート標準示方書」の概要

公益社団法人土木学会コンクリート委員会示方書改訂小委員会



はじめに

土木学会が発刊する「コンクリート標準示方書」は、コンクリート構造物を計画、設計、施工、維持管理する際の実務の規範を示したものであり、その制定・改訂はコンクリート委員会の最も重要な活動と位置付けられ、具体の改訂・制定作業は示方書改訂小委員会が担当している。

コンクリート標準示方書（以下「示方書」という）は、その時点における技術レベルを前提として、一定水準以上の構造物が造られるように制定するものであり、その前身である「鉄筋コンクリート標準示方書」が昭和6（1931）年に制定されて以来、コンクリート技術の進歩に対応するように、おおよそ10年に1回の割合で大改訂が行われ、その中間に小改訂が行われてきた。

しかし、平成8（1996）年版で行われた大改訂以降、同年の〔耐震設計編〕の新設、平成11（1999）年版〔施工編 耐久性照査型〕の制定、2001年制定〔維持管理編〕の新設と続き、2002年の改訂では、性能照査型の示方書として各編の足並みを揃えるべく、平成8（1996）年の大改訂から約6年で大幅な改訂を行った。続く2007年の改訂では、過度に性能照査型を意識したことによる不都合を是正し、適度に仕様規定的な取り扱い

の利点を組み入れるために、〔設計編〕および〔施工編〕において、性能照査・性能規定を原則とする〔本編〕と適用範囲を限定することで簡易な取り扱いを可能とする〔標準〕を組み合わせた構成を基本として、枠組みを大幅に見直した。このように、最近では、改訂の大小を明確には区別せず、鋭意必要な改訂を行っている。

本稿では、2013年3月に改訂・発刊された2012年制定コンクリート標準示方書の概要を紹介する。



今回の改訂の趣旨と特徴

今回の改訂の最大の特徴は、〔基本原則編〕の新設である。以前は1冊であった示方書が昭和61（1986）年の大改訂において分冊化され、その後も各編の記載内容が増えており、示方書としての根幹に関わる部分と各編相互の連係が見え難くなってきた。

このことから、2002年の改訂が行われた直後から、コンクリート委員会内に2期4年にわたって断続的に設置した示方書連絡調整小委員会や継続的に活動している示方書改訂小委員会において、コンクリート標準示方書全体を俯瞰する「共通編（仮称）」の必要性を議論してきた。そして、今般、前回2007年の改訂時に各編共通の前提となる

考え方として掲載した「コンクリート標準示方書の適用について」を基本として、その内容を引き継ぎ、さらに内容を大幅に拡充させた上で、名称を「基本原則編」として新たに制定することとした。

これにより、示方書の体系は、「基本原則編」「設計編」「施工編」「維持管理編」「ダムコンクリート編」および「規準編」の6編構成となった。今回、併せて改訂した「設計編」と「施工編」は、2007年以降の技術の進展を取り込むとともに、性能照査・性能規定を原則とする「本編」と適用範囲を限定することで簡易な取り扱いを可能とする「標準」を組み合わせた基本構成を継承しつつ、完成度の向上を図っている。

なお、示方書改訂小委員会およびコンクリート常任委員会におけるより一層の深化を図るため、併行して改訂作業を進めてきた「維持管理編」と「ダムコンクリート編」は、半年ずらして本年9月に発刊することとした。



3 コンクリート標準示方書各編における主な改訂内容

(1) 基本原則編

「基本原則編」は、今回の示方書改訂において、新たな編として制定されたものである。

2007年制定の示方書では各編の冒頭に「コンクリート標準示方書の適用について」を設け、示方書の体系に関する基本的な考え方、責任技術者の役割と配置および信頼性確保のための仕組などを示した。「基本原則編」では、この部分をさらに拡充させ、示方書全体を通じての基本理念や体系に対する理解を容易とすることを目的とするとともに、「環境」に対する示方書の役割も示し、示方書の持続可能な社会の発展に貢献する姿勢を明確に表すこととした。

「基本原則編」は、表 1 に示す五つの章で構成されている。

「1章 総則」では、示方書ならびに、これを構成する「基本原則編」「設計編」「施工編」「維持管理編」「ダムコンクリート編」および「規準編」それぞれの目的、構成、ならびに適用範囲に

表 1 2012年制定コンクリート標準示方書
「基本原則編」の目次構成

2012年制定 コンクリート標準示方書「基本原則編」 目次	
1章	総 則
1.1	適用の範囲
1.2	コンクリート構造物の役割
1.3	用語の定義
2章	コンクリート標準示方書の体系と各編の連係
2.1	一 般
2.2	各段階での作業と連係
3章	コンクリート構造物の性能確保
3.1	一 般
3.2	要求性能
3.2.1	要求性能の設定
3.2.2	設計耐用期間
3.2.3	性能照査の基本
3.3	既設構造物の性能確保に対する考え方
4章	技術者の役割
4.1	一 般
4.2	設計段階における技術者の役割
4.3	施工段階における技術者の役割
4.4	維持管理段階における技術者の役割
4.5	性能確保のための技術者の連携
5章	コンクリート構造物の環境性
5.1	一 般
5.2	環境性の配慮

ついて示すとともに、コンクリート構造物が社会に対して果たす役割について明記した。また、示方書の役割として、①コンクリート構造物に求められる機能を達成するための性能の照査に関する具体的な手法・手順を示し、構造物の構築における計画、設計、施工ならびに維持管理の各段階で、実務的技術基準としての役割と、②事業者が構造物を建設するために制定している仕様書等において、示方書は技術的な標準として広く利用され、「コードライターのためのコード」としての役割があることを示した。

社会に貢献する信頼性のあるコンクリート構造物を実現するためには、対象構造物の要求性能を明確にした上で、これを確保するための計画、設計、施工、維持管理の各段階での作業を適切な手順で進めていくことが、重要である。「2章 コンクリート標準示方書の体系と各編の連係」では、まず、示方書における「設計編」「施工編」「維持管理編」の役割ならびに相互の関係を明確にした上で、コンクリート構造物の性能確保を実現するために示方書で念頭に置いている計画、設

計，施工，維持管理の各段階での作業の流れと相互の連携について明確にした。

「3章 コンクリート構造物の性能確保」では，コンクリート構造物とその機能を十分に発揮するために必要となる性能と，その性能を適切に確保するための考え方を示した。まず，コンクリート構造物の使用目的に適合する機能を発揮するために計画段階で設定すべき要求性能として，一般には，耐久性，安全性，使用性，復旧性，および環境性を考慮することを示した。併せて，要求性能とともに設計段階で考慮しなければならない設計耐用期間を設定する際の考え方についても明確にした。その上で，設計耐用期間中に構造物の要求性能を適切に確保するための仕組み，すなわち，コンクリート構造物の計画において定められた方針に基づき，設計，施工，維持管理の各段階において所定の性能を確保するための作業の原則を示すとともに，各段階間で確実に情報伝達を行い，連係して作業を進めていくことが重要であることを明記した。

「4章 技術者の役割」では，信頼性のあるコンクリート構造物を実現するために，構造物の計画，設計，施工，維持管理の一連の作業段階を通して，それぞれの立場の技術者がどのような権限と責任のもとで，いかにしてその役割を果たす必要があるかを明確にした。一般に，設計段階では，発注機関と設計業務請負者の他に設計の適正を確認する設計業務確認者を置くことによる三者間で，施工段階では発注機関側，施工請負者および工事監理者の三者間で，また，維持管理段階では施設管理者等と維持管理請負者との二者間でそれぞれ，構造物の性能確保の検討がなされる。その際の各段階での作業を円滑かつ手戻りなく進めるためには，技術者の責任の所在を明らかにし，その責任に相応する権限が与えられた技術者を適切に配置することが重要となることを示した。

今後，社会が持続可能な発展を進めていくためには，コンクリート構造物の建設における「環境」への考え方や方針を明らかにすることも必要となる。今回の示方書改訂ではコンクリート構造

物の性能として「環境性」を新たに定義するとともに，基本原則編の「5章 コンクリート構造物の環境性」において，今後の社会基盤整備を行う上では，環境，経済，ならびに社会という「3側面」を要素とする人間活動の持続可能性（サステナビリティ）を念頭に置くことが肝要であることを明確にし，常に環境に配慮しながら，コンクリート構造物の計画，設計，施工，維持管理を検討する意義，影響要因，ならびに検討の基本的な考え方をまとめた。

(2) 設計編

[設計編]は，2007年制定版の改訂方針を受け継ぎ，[本編]と[標準]で構成され，巻末に[付属資料]を追加した。[本編]は鉄筋コンクリートおよびプレストレストコンクリートの構造計画から，耐久性，安全性，使用性，復旧性，環境性を満足する構造物の設計方法の基本までを示し，[標準]はこれら複数の要件を達成するための標準的な方策を，技術水準の進展にあわせて具体的に記述したものである。[付属資料]は構造計画例とともに，改訂で新たに導入した技術事項の一部を詳細に解説したものである。全体構成においては，復旧性に関する照査を[本編]に新設し，鉄筋コンクリートの前提となる事項と構造細目，非線形有限要素解析による照査などを[標準]に収録し，内容の充実を図った。技術的内容に関する主な改訂は以下のとおりである。

- ① 材料強度や境界条件などに関して，棒部材のせん断耐力算定式の適用条件を明確化し，各耐力算定式の適用境界部分での不連続性の解消と精度の向上を図った。一方で，汎用性の高い非線形応答解析法も開発整備されつつあり，既往の耐力評価式の範疇を越えるケースへの対応性も高まっている。そこで，定量的な評価・検証に基づいた安全率を設定した上で，数値解析法を性能照査に適用する方法も併せて提示した。
- ② コンクリートの収縮機構と生コンクリートの実態調査の両者に基づいて，収縮特性に関する予測式の改善を図り，配合条件，骨材の品質と

吸水率などが考慮可能な予測式を提示した。さらに、構造物の応答値算定用の収縮予測式を更新した。関連する事項として、ひび割れ幅算定式を改良し、実測値との整合性を高めた。

- ③ 一部のPC上部構造の長期たわみが既往の設計予測値を大幅に上回る事例が内外で報告されつつあることを鑑み、最近の技術動向をもとに、収縮とクリープの水分依存性を間接的に考慮した長期たわみの算定方法を提示した。セメントの水和に伴う温度応力と初期ひび割れ制御の考え方が示方書に導入されてすでに久しい。同様に、水分の移動と体積変化に伴う変形と応力を評価する方向に今後向かうべく、今回の改訂ではその第一歩を踏み出した。
- ④ 地震作用時の安全性に加え、地震後の復旧性の要件を規定するとともに、設計地震作用を上回る事象に対する耐震設計の考え方を、あらためて明示した。復旧性は地震の影響のみならず、火災と衝突を含むものである。復旧性は損傷構造物へのアプローチの難易度や復旧に従事する組織の体制などを考慮して、構造物や部材ごとに修復限界状態を定めて、これを確認するものとした。
- ⑤ 鋼材腐食の限界状態が示方書に導入された時点では、さまざまなケースを包括して安全側に限界値が設定された。そのため、配合条件や使用材料、環境作用によっては、過大なかぶりを求めるケースもあった。その後、材料特性値を求める試験法が規定され、各種コンクリートの品質に関する知見が蓄積された。今回の改訂では、総量表記による塩化物イオンの腐食発生濃度の限界値を最新の研究成果を取り入れて規定し直した。これにより、使用材料と配合と環境作用に応じて、必要十分なかぶりが合理的に設定できるようにした。
- ⑥ セメントの水和に起因する初期ひび割れの照査フローを改訂し、実構造物の実測結果を踏まえて、ひび割れ指数とひび割れ発生確率の算出方法を更新した。

[本編]は構造設計の基本を規定する性格上、

中期的に見て将来の改訂は小規模に留まると考えられる。一方、[標準]は改訂時点において推奨する、標準的な照査法を提示するものである。従って、改訂によって実現した構造物の事後評価と技術の進展の両者に基づき、今後も弾力的に改訂が図られるべきものである。

(3) 施工編

[施工編]は、前回の2007年制定時に大幅な改訂を行った。具体的には、新材料や新工法を用いる場合や、特殊な条件下で施工する場合でも間違いなく所要の品質の構造物が実現するように性能規定による対応を示す[本編]と、標準的な材料や施工方法を具体的に示し、共通仕様書的に使える[施工標準]に分ける構成とした。また、[検査標準]を[施工標準]から独立させた部とし、さらに[特殊コンクリート]を規定した4部構成とした。

今回の2012年制定版では、2007年制定版の構成を変えることなく、各部の内容の充実を図った。具体的には、[施工標準]では、最近の新材料や新工法で一般的に使われつつあるものを取り入れるとともに、近年の気象等の環境条件や経済状況を勘案して、品質の良いコンクリートを構築できる現状に合った標準的な方法を示した。

[検査標準]は、2007年制定版で新設されたばかりであり、不明確な部分も散見されたため、他の編との整合を取るとともに、発注者が的確な検査ができる標準的な方法を示した。[特殊コンク

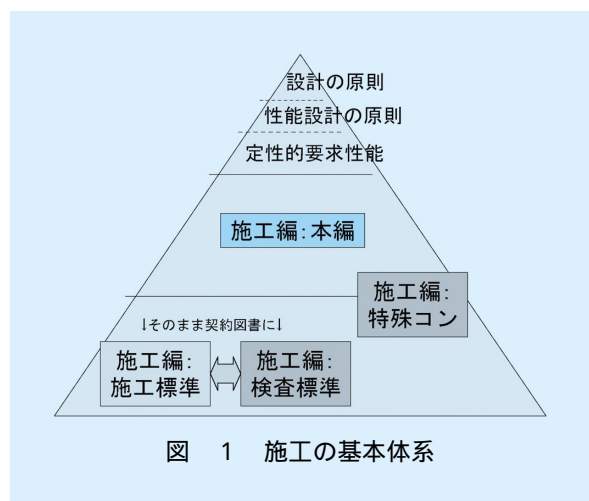


図 1 施工の基本体系

リート]では、2007年制定版において記載されている内容があまり使用されていない「連続繊維補強コンクリート」と「鋼コンクリート合成構造」の二つの章の掲載を取りやめ、一方で「流動化コンクリート」を追加した。また、実務的観点から表現方法を性能規定型から仕様規定型にするとともに、[施工標準]の記述と重複する部分を削除して特殊コンクリートに特有な情報を示す内容とした。

[本編]は、本来の目的に反してほとんど使用されていない現状に対し、内容の充実を図るための検討を行ったが、今回の改訂では見送ることとして、2007年制定版の内容をほとんど修正しなかった。なお、施工編での[本編]と他の部との相互の関係は、施工の基準体系の中で図1に示すとおりである。

また、今回の改訂では、施工編本体を改訂するとともに、示方書とは別冊である改訂資料の充実を図った。改訂資料をより詳しくした理由は、主に以下の2点である。

- ① 示方書[施工編]の利用者の疑問に答えるとともに[施工編]の内容の理解を深める。また、示方書[施工編]へ寄せられている数多くの質問に対して、改訂資料で回答できるようにする。
- ② 次回改訂時の参考となるものを残す。

具体的には、改訂資料において以下の内容ができる限り詳細に記述した。

- ・改訂した項目や削除した箇所およびその理由
- ・改訂に至らなかった箇所についても、委員会やWGで討議された内容や経緯
- ・説明があるとより理解が深まるものについては、図や表、参考文献を用いて説明

改訂資料の構成は、「Ⅰ．2012年コンクリート標準示方書[施工編]の改訂概要」「Ⅱ．本編の改訂内容と補足説明」「Ⅲ．施工標準の改訂内容と補足説明」「Ⅳ．検査標準の改訂内容と補足説明」「Ⅴ．特殊コンクリートの改訂内容と補足説明」とした。Ⅱ～Ⅴについては、[施工編]の各章の番号とこの改訂資料の章番号を合わせること

により、見やすくしている。また【条文】【解説】に改訂内容と改訂理由を記述し、【補足説明】に[施工編]の解説では十分に説明できない事柄について説明を加えた。その結果、2007年版の改訂資料が約50ページであったのに対して、今回改訂した2012年版の改訂資料は約400ページとなった。

4 おわりに

本年3月に改訂した[設計編][施工編]および新設した[基本原則編]は、土木学会本部開催として3月に東京、4月に大阪でそれぞれ2日間にわたる講習会を開催し、以降、全国各支部において、内容を1日分に要約した講習会を順次開催している。

また、併行して改訂作業を進めてきた[維持管理編]と[ダムコンクリート編]は、2013年制定版として本年9月に発刊し、10月11日(金)に東京および10月16日(水)に大阪において講習会を開催する予定である。また、約5年に2回の改訂を行っている[規準編]も、2013年制定版を刊行し、11月13日(水)に講習会を開催する予定である。

著者

まるやま きゅういち 丸山 久一 長岡技術科学大学 環境・建設系、教授/土木学会コンクリート委員会 示方書改訂小委員会 委員長

たけわか こうじ 武若 耕司 鹿児島大学大学院理工学研究科(工学系)、教授/土木学会コンクリート委員会 示方書改訂小委員会 基本原則編部会 主査

まえかわ こういち 前川 宏一 東京大学大学院工学系研究科、教授/土木学会コンクリート委員会 示方書改訂小委員会 設計編部会 主査

かわの ひろたか 河野 広隆 京都大学経営管理大学院、教授/土木学会コンクリート委員会 示方書改訂小委員会 施工編部会 主査

きし としはる 岸 利治 東京大学生産技術研究所人間・社会系部門、教授/土木学会コンクリート委員会 示方書改訂小委員会 幹事長