

建築技術者のための

これ一冊で
すぐ解る!

生コン工場調査の着眼点

改訂版

は じ め に

レディーミクストコンクリート（以下「生コン」）の品質は、打込み、締固めおよびその後の養生と併せて、構造体コンクリートの強度や耐久性に大きな影響を及ぼす重要な要因である。

そのため、施工者が、購入者としての厳格な眼で原材料の管理状況、製造状況、品質管理状況などを調査・検査し、その内容を確認するとともに、施工時には事前に計画を立案し厳密に品質を管理しておくことが、高品質なコンクリート構造物を構築するためには重要なこととなる。

本書は、施工者が生コン工場の調査や現地確認、工場の技術者へのヒアリングなどを行う際の手引きとなるべき事項を示したものである。

その内容は、国や学会・協会が定める仕様書や指針、規格類に示された基本的な調査項目や内容の枠を超え、他の同種の書物には記されていない、極めて実用的かつより有効な調査を実施するための具体的内容を示すことに傾注したものであり、前述の指針や規格類に適合しているかのチェック内容に加え、生コン工場調査時に、工場の技術者や担当者に直接ヒアリングできる事項や内容を中心にまとめている。そのため、工場の調査時に本書を携行し、調査ポイントの該当箇所を確認しながら即座に活用できる内容としている。

本書が、若手建築施工技術者にとって、生コン工場調査や試し練り実施の際の極めて実用的なバイブルとなり、生コンに対する知識の向上が図られるとともに、生コン工場技術者の能力向上にも寄与することができれば幸いである。

2025 年 3 月

一般社団法人 日本建設業連合会関西支部
建築委員会 建築技術部会

本書の使い方と構成

本書は、若手技術者が、主として試し練り時に生コン工場の調査を行う際に携行し、本書を参照しながら順序よくスムーズに調査を進めるための手引き（ガイドライン）となるよう配慮して編集している。

生コン工場の調査の流れは、**巻頭のフロー図**にまとめて示した通りであり、**1章のⅢ**に、調査時のヒアリング内容の詳細が示されている。

フロー図には、それぞれの調査時点において対象となる本書のページ数を併記しており、基礎知識としての調査に関連する指針・規格類の情報や試し練りの手法などを、**2章**に詳細にまとめている。調査実施前に必要に応じて参照し、知識力を高めておくといい。

生コン工場の調査に関して経験があまりない**若手技術者**は、まずは**1章**の所長キャラクターの枠内のみを漫画感覚で読み進めていただければ、調査の方法、調査に必要な書類や知識が概ね把握できる。キャラクターを読み進めながら気になる部分についてその内容の詳細に進むことによって、調査の内容がスムーズに理解できるように配慮している。

工場調査の経験がある**熟練技術者**であれば、本書の内容を詳細に読み解かなくても、巻頭のフロー図に示している**主なヒアリング内容**を参照するのみで、漏れのない十分な調査が実施できるよう配慮している。

それぞれの立場で本書を有効に活用し、有意義な生コン工場の調査を実施されたい。

また**3章**では、コンクリート工事を進めるために必要な知識に必要な建築基準法から行政指導までの関係と、主に建築学会の標準仕様書（JASS 5）を基に作成される契約図書となる公共建築工事標準仕様書（建築工事編）の発刊趣旨を示した。次に、仕様書ごとの強度試験の要領を解説すると共に、合理的なコンクリート強度試験のための供試体採取要領を提案している。また、コンクリートの品質管理として、公共建築工事標準仕様書の適用範囲を超える、高強度コンクリート、マスコン、CFT 造など特殊なコンクリートの扱いや、暑中期の工事を行う際の品質管理のポイントを、最新の仕様書の転記にとどまらず、実務においてより使いやすい内容となるよう具体的に記載するよう心掛けた。若手建築技術者には関連項目を一読し、自信をもってコンクリート工場の品質管理に臨んでもらいたい。

目 次

第1章 生コン工場の調査のポイント

I 生コン工場の概要

1 JIS A 5308（レディーミクストコンクリート）の種別	8
2 生コン工場の設備	13
3 生コン工場が実施している検査（日常の品質管理項目）	19
4 全国統一品質管理監査（生コン工場の監査）の概要	20

II 生コン工場の選定と選別

1 販売店と協同組合の関係	22
2 工場選定および選別	23
3 生コン工場の使い分けの考え方	23

III 生コン工場の調査におけるチェックポイント

1 書類による調査（工場概要・骨材品質・強度発現性）	26
2 生コン工場での現地調査	28
2.1 使用材料の受入れ時の調査	28
2.2 工場設備の調査	30
2.3 製造時の管理状況の調査	31
2.4 出荷時の管理状況の調査	32
2.5 試験室での品質管理状況の調査	33
2.6 試し練りにおける調査	34
2.7 調査結果の評価について	35
3 生コン工場の調査のためのヒアリングチェックシート	36

第2章 工場調査に必要となる生コンクリートに関する基礎知識

I コンクリートの品質管理などに関する規格・指針類の記載内容

1 生コン工場の調査および選定	40
2 原材料の受入れ時の検査（工程検査）	41
3 原材料の貯蔵設備の管理	43
4 製造工程に関する管理方法	45
5 製品の品質および製品検査方法	49

II コンクリートの要求性能の確認と試し練り

1 設計図書の要求性能の確認	50
2 試し練りの目的とその手法	51
3 JIS A 5308における協議事項	55
4 レディーミクストコンクリート配合計画書および納入書の読み方	56

第3章 コンクリートの品質管理

I 施工者の行う品質管理

1 はじめに	62
2 コンクリート試験の総則	64
(1) フレッシュコンクリート試験	65
(2) 圧縮強度の試験	66
(3) 打込み数量が少ない場合のロット構成について	72
(4) 不合格時の措置について	73
3 生コン発注の要点	74

II 特殊な条件のコンクリートの品質管理

1 大臣認定コンクリート	75
2 マスコンクリート	78
3 暑中期のコンクリート工事	83
4 寒中コンクリート	88
5 鋼管充填コンクリート	90
6 環境配慮コンクリート	95
(1) フライアッシュ使用コンクリート	95
(2) 高炉スラグ使用コンクリート	97
(3) 再生骨材コンクリート	97
7 プレキャストコンクリート	100

付録

付1 全国統一品質管理監査制度（○適マーク）	102
------------------------------	-----

ー 生コン工場調査の流れ（フロー図）とヒアリング内容 ー

掲載ページ (第1章)	調査項目（フロー）	工場調査時の主なヒアリング内容 ー 必須項目 ー	詳細質問例 掲載ページ (第1章)	予備知識 参照ページ (第2章)
	調査開始	☐ 設計図書の要求事項の確認 ☐ 配合計画書の確認（使用調合決定後）	p.24-25	p.50 p.55-60
Ⅲ -1	工場概要の確認	☐ 工場概要・使用材料の説明 ☐ 提出書類に関する確認事項 ☐ 技術者・有資格者の人数・出荷実績・製造能力 ☐ 荷卸し地点までの運搬時間 ☐ 管理帳票・社内規格などの確認	p.26-27	p.40
Ⅲ -2.1	原材料の受入れ	☐ 受入れ時のチェック項目 ☐ 原材料納入業者への指示・確認項目 ☐ 検査が必要な項目と方法 ☐ 誤った受入れ防止のための対策 ☐ 材料受入れ時に重要視している事項	p.28-29	p.41-42 I-2
Ⅲ -2.2	原材料の貯蔵	☐ 骨材貯蔵（ストック）の状況 ☐ 練混ぜ水の貯蔵の状況 ☐ 回収水（上澄み水・スラッジ水）の使用状況 ☐ 回収骨材の使用状況	p.30	p.43-44 I-3
Ⅲ -2.2	工場設備	☐ 老朽化が懸念される部位とその対策 ☐ 残コン・スラッジ水の処理方法 ☐ 日常管理において重要視している事項	p.30	p.43-44 I-3
Ⅲ -2.3	製造時	☐ 表面水率の確認と設定方法 ☐ スランプが変動した時の対処方法 ☐ 出荷時の検査結果の確認 ☐ 納入現場からの要求への対応 ☐ 製造時のこだわり	p.31	p.45-48 I-4
Ⅲ -2.4	出荷・運搬時	☐ 誤納防止のための手法 ☐ 運搬車の運行状況の確認方法 ☐ 作業所との連携とその方法 ☐ ドラム内残水処理の確認方法	p.32	p.49 I-5
Ⅲ -2.5	試験室	☐ 骨材試験の頻度と実施状況 ☐ 出荷時試験の頻度と状況 ☐ 工程検査以外に実施している項目 ☐ 出荷時に重要視している点 ☐ 製品検査の実施と結果の伝達は的確か	p.33	p.45-48 p.48 表1-1
Ⅲ -2.6	試し練り	☐ 試し練りの体制と手法は満足できる範囲か ☐ 工場社員主導で実施しているか ☐ 立会い者の要求に的確に対応しているか ☐ 自社のコンクリートへのこだわり	p.34	p.51-54
Ⅲ -2.7	総 評	☐ 懸念点指摘・指示・改善要求・称賛 ☐ まとめ・総評	p.35-37	

第1章

生コン工場の調査のポイント

I 生コン工場の概要

1 JIS A 5308（レディーミクストコンクリート）の種別

レディーミクストコンクリート（ready-mixed concrete）とは、生コン工場で練り混ぜてから工事現場に運搬されるコンクリートである。表 1-1 の一覧表（星取表）に示すコンクリートが JIS A 5308 に規定されている。

2019 年の改正により、スランプ、スランプフローの適用範囲が増えるとともに、45 を超える任意の整数を呼び強度とできることとなった。スランプフローの追加に対しては出荷実績のない生コン工場も多く、スランプフローを指定したコンクリートは分離しやすくなる傾向があり、使用する部位・部材、打込み工法も確認し指定する必要がある。

表 1-1 レディーミクストコンクリートの種類及び区分¹⁾

コンクリートの種類	粗骨材の最大寸法 mm	スランプ又はスランプフロー※ cm	呼び強度																	
			18	21	24	27	30	33	36	40	42	45	・	50	・	55	・	60	曲げ 4.5	
普通コンクリート	20、25	8、12、15、18	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		21	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		45	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		50	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		55	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	60	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
40	5、8、12、15	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
軽量コンクリート	15	8、12、15、18、21	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
舗装コンクリート	20、25、40	2.5、6.5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
高強度コンクリート	20、25	12、15、18、21	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		45、50、55、60	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

※：荷下し地点での値であり、45cm、50cm、55cm及び60cmはスランプフローの値である。

出典 1) 日本産業規格 JIS A 5308（2024）

また、建築工事の契約図書に使用される公共建築工事標準仕様書（建築工事編）（以下、公共標仕）では、JIS A 5308 に適合するレディーミクストコンクリートを、製造区分に応じて表 1-2 に示す「Ⅰ類」または「Ⅱ類」に類別している。

表 1-2 公共標仕におけるⅠ類とⅡ類の区別

類別	製造区分
Ⅰ類	JIS Q 1001（適合性評価－日本産業規格への適合性の認証－一般認証指針（鉱工業品及びその加工技術））および JIS Q 1011（適合性評価－日本産業規格への適合性の認証－分野別認証指針（レディーミクストコンクリート））に基づき、JIS A 5308（レディーミクストコンクリート）への適合を認証されたコンクリート
Ⅱ類	上記以外の JIS A 5308 に適合したコンクリート

次に、レディーミクストコンクリートの種別を細かく分類して示す。①から⑥に示す種別名は、生コンクリート（製品）を厳密に区分するためのもので、必ずしも一般的に使用されてはいないことに留意が必要である。

- ① JIS マーク（表示）品 生コン工場は、表 1-1 に示すコンクリートの種類に○印を付されたものから、製造実績や品質管理実績、需要などを踏まえて認証の対象を決め、登録認証機関に認証の申請を行う。登録認証機関は、JIS Q 1101 および JIS Q 1011 に基づき認証を決定する。この認証を受け、JIS マークを表示した生コンクリートが「JIS マーク品」であり、表 1-2 では、「コンクリートの類別がⅠ類」に分類される。

- ② JIS マーク非表示品 表 1-1 に○印が付され、前述の認証を受けている製品であるが、製造実績が少ないなどの理由から、生コン工場や協同組合の判断で JIS マークを表示していない製品のことをいう。
- ③ JIS 非認証品 表 1-1 に○印が付されているが、膨張材や新しい銘柄の高性能 AE 減水剤などを使用しているため、生コン工場が JIS マークの表示認証を受けていない製品のことをいう。
- ④ JIS 適合品 (JIS 該当品) 表 1-1 の○印の中間に位置する、例えば、呼び強度 39 やスランプの設定値を 20cm とした生コンクリートや、表 1-3 に示される JIS A 5308 には含まれる混和材料を使用するが、JIS マークは表示できないなど、JIS の規定には適合している製品のことをいう。
- ⑤ JIS 外品 JIS A 5308 に含まれず、実績も少ない材料を使用する場合など、JIS の規定に適合しない製品であり、主要構造部材には使用できない。スランプ 23cm、豆砂利コンクリート、無機顔料 (色粉) を使用したコンクリートなどを指す。
ただし、JIS の規格はあるが JIS A 5308 に含まれない、または JIS の規格がない混和材料を使用した製品のうち、コンクリートの性能および品質に悪影響がないことを客観的に示す資料を準備し、それら資料を建築主事などに提示して、指定建築材料としての品質を満足していることの確認を受けておくことによって使用できる場合がある。
- ⑥ 大臣認定品 JIS 外品のうち、建築基準法第 37 条の二項にある国土交通大臣の認定を受けた製品であり、主として、設計基準強度 36N/mm² を超える高強度コンクリートを示す。
大臣認定品を使用する際には、使用材料が、別添などに記載されている品質を満足しているかどうかを確認しておくことが重要である。



使用材料がすべて JIS に適合していても、②～④に該当するコンクリートは JIS マーク認証製品、つまり JIS マーク (表示) 品とならず、表 1-2 の「Ⅱ類」に分類されるんだよ。出荷実績もなくこのコンクリートを使いたい場合は、監理者立会いで試し練りを行い、品質を確認した後に承認を受けてから実施工に適用することになるからね。

わかりました。

作業所で「Ⅱ類」のコンクリートを使いたいときは、監理者さんと一緒に生コン工場に行って試し練りをしてもらって、生コンの品質を確認して貰えば良いのですね！ 試し練り！ 試し練り！





ポイント 解説

国土交通省の考え方に従うと、①～④までは主要構造部材に使用できることになる。ただし、コンクリートの「試し練り計算書」や「レディーミクストコンクリート配合計画書」において、「規格品」、「規格外品」、「JIS外品」といった記述が、備考欄にされている場合がある。これらの用語には明確な定義はなく、特に③・④に関しては、監理者や指定確認検査機関・建築主事に、建築基準法第37条に違反すると判断され、混乱をまねく恐れがある。

従って、上記内容を十分理解するとともに、監理者・指定確認検査機関・建築主事に、建築基準法第37条に適合している材料であるかについて、事前に確認しておくことが重要である。

具体的なコンクリートの種別を下図に示す。

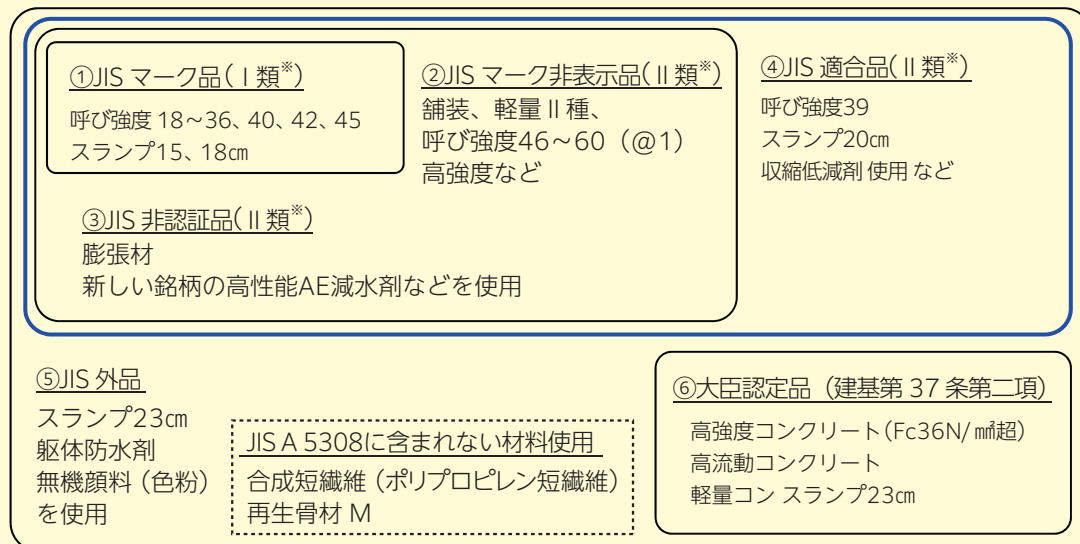


図 レディーミクストコンクリートの種別

※「コンクリートの類別」を示す：公共建築工事標準仕様書(建築工事編)による用語

JIS A 5308の改正で呼び強度、スランプフローの適用範囲が増えたことに伴い、JASS 5においても、一般仕様として扱う設計基準強度の適用範囲を、これまでの $36\text{N}/\text{mm}^2$ から $48\text{N}/\text{mm}^2$ 以下に拡大している。構造体強度補正値(S値)の標準値が、国交省告示502号により一般部材に対して表1-5に示すとおり設定され、呼び強度60までのコンクリートが採用しやすくなった。JASS 5(表1-4)によるS値との違いは、①暑中期間は日平均気温の平年値によるが、ここでは、材齢28日までの平均気温によること。②予想平均気温ではなく実際の平均気温により適用期間が定められること。③「養生期間中の平均気温」がいずれのセメントの種類においても 5°C 刻みとなっていること。となっており適用期間の設定には注意が必要である。

表 1-3 混和材料の種類および規格等

分類	JISの規格など	名称	概要	備考
JIS A 5308に含まれるもの 〔8.4 混和材料〕に規定)	JIS A 6201	コンクリート用 フライアッシュ	フライアッシュⅠ種～Ⅳ種 石炭火力発電所から発生する	① コンクリート及び鋼材に有害な影響を及ぼすものであってはならない。 ② 混和材料の種類及び使用量について、購入者は生産者と協議の上、必要に応じて指定することができる。
	JIS A 6202	コンクリート用 膨張材	コンクリート又はモルタルを膨張させる混和材料	
	JIS A 6204	コンクリート用 化学混和剤	主としてその界面活性作用によってコンクリートの諸性質を改善するために用いる混和剤（AE剤、高性能減水剤、硬化促進剤、減水剤 ^{*1} 、AE減水剤 ^{*2} 、高性能 AE減水剤 ^{*2} 、流動化剤）	
	JIS A 6205	鉄筋コンクリート用 防せい剤	コンクリート中の鉄筋が使用材料中に含まれる塩化物によって腐食することを抑制するために用いる混和剤	
	JIS A 6206	コンクリート用 高炉スラグ微粉末	水和組織が緻密になり耐硫酸塩性・耐海水性・水密性を向上させる混和材	
	JIS A 6207	コンクリート用 シリカフューム	超高強度コンクリートに使用されるSiO ₂ のセメント粒子よりはるかに小さい微粒子	
	JIS A 6209 :2020	コンクリート用 火山ガラス微粉末	火山噴火物を原料とし選別、分級、粉碎などによって製造したアルミノけい酸塩ガラス（火山ガラス）を主成分とした微粉末 フライアッシュ、高炉スラグ微粉末と同様、産業副産物	
	JIS A 6211 :2020	コンクリート用 収縮低減剤 ^{*2}	コンクリートのひび割れ低減効果のある混和材料。1980年代より使用	
JIS A 5308に含まれないもの (実績のある例)	—	躯体防水剤	セメントと反応し微粒子の充填性により水密性・耐久性を付与する。JISに規格がないため、ベースコンクリートの性状及び物性に悪影響がないことを確認して使用する。	1960年代より使用
	JSCE-D 104	コンクリート用 水中不分離性混和剤	水中コンクリートに使用するもので、コンクリートに粘性を与え、水中での骨材とペーストとの分離を防ぐために用いる混和剤。高性能減水剤の規格を満足するものもある。	1980年代より使用
	JASS 5 M-406 :2021	増粘剤含有 高性能AE減水剤	高性能AE減水剤と増粘剤を一液混合することにより材料分離抵抗性を向上させるための混和剤	
	JIS A 6208 :2018	コンクリート用 合成短繊維 (ポリプロピレン短繊維)	コンクリート片の剥落防止や火災時の爆裂防止用	

※1：使用量の調整により3日程度まで凝結時間を任意に調整できる特殊な製品もある〔減水剤（遅延形）：超遅延剤と呼ばれる〕

※2：内添することにより（高性能）AE減水剤の規格に適合した製品もある。

表 1-4 構造体強度補正值₂₈S₉₁（S値）の標準値・Fc = 36以下・一般部材²⁾

セメント（結合材）の種類	コンクリートの打込みから材齢28日までの期間の 予想平均気温θの範囲（℃）	
早強ポルトランドセメント	0 ≤ θ < 5	5 ≤ θ
普通ポルトランドセメント	0 ≤ θ < 8	8 ≤ θ
中庸熱ポルトランドセメント	0 ≤ θ < 11	11 ≤ θ
低熱ポルトランドセメント	0 ≤ θ < 14	14 ≤ θ
高炉セメントA種（相当*）	0 ≤ θ < 8	8 ≤ θ
高炉セメントB or C種（相当*）	0 ≤ θ < 13	13 ≤ θ
フライアッシュセメントA or B種（相当*）	0 ≤ θ < 9	9 ≤ θ
普通エコセメント	0 ≤ θ < 6	6 ≤ θ
構造体強度補正值（S）（N/mm ² ）	6	3

出典 2)（一社）日本建築学会 建築工事標準仕様書・同解説 JASS 5 鉄筋コンクリート工事 2022

微粉末の種類	※ 別途、混合する微粉末の質量分率（％）		
	A種	B種	C種
高炉スラグ	20以上30以下	40以上50以下	60以上70以下
フライアッシュ	5を超え10以下	10を超え20以下	(10を超え20以下)

暑中間期（過去10年の平均値が25.0℃を超える期間）は、₂₈S₉₁=6（N/mm²）

表 1-5 構造体強度補正值 ($_{28}S_{91}$) の標準値 ³⁾

セメントの種類		養生期間中の平均気温	構造体強度補正值
普通ポルトランドセメント	$F_c \leq 36$ の場合	$25 \leq \theta$ の場合	6
		$10 \leq \theta < 25$ の場合	3
		$\theta < 10$ の場合	6
	$36 < F_c \leq 48$ の場合	$15 \leq \theta$ の場合	9
		$\theta < 15$ の場合	6
	$48 < F_c \leq 60$ の場合	$25 \leq \theta$ の場合	12
		$\theta < 25$ の場合	9
早強ポルトランドセメント	$F_c \leq 36$ の場合	$5 \leq \theta$ の場合	3
		$\theta < 5$ の場合	6
中庸熱ポルトランドセメント	$F_c \leq 36$ の場合	$10 \leq \theta$ の場合	3
		$0 < \theta < 10$ の場合	6
	$36 < F_c \leq 60$ の場合	—	3
	$60 < F_c \leq 80$ の場合	—	6
低熱ポルトランドセメント	$F_c \leq 36$ の場合	$15 \leq \theta$ の場合	3
		$0 < \theta < 15$ の場合	6
	$36 < F_c \leq 60$ の場合	$5 \leq \theta$ の場合	0
		$0 < \theta < 5$ の場合	3
	$60 < F_c \leq 80$ の場合	—	3
		—	3
高炉セメント B 種	$F_c \leq 36$ の場合	$25 \leq \theta$ の場合	6
		$15 \leq \theta < 25$ の場合	3
		$\theta < 15$ の場合	6
フライアッシュセメント B 種	$F_c \leq 36$ の場合	$25 \leq \theta$ の場合	6
		$10 \leq \theta < 25$ の場合	3
		$\theta < 10$ の場合	6

この表において、 F_c および θ は、それぞれ次の数値を表すものとする。

F_c 設計基準強度 (N/mm²)

θ 養生期間中の平均気温 (°C)

出典 3) 平成 28 年 3 月 17 日 国土交通省告示 第 502 号 設計基準強度との関係において安全上必要なコンクリート強度の基準を定める等の告示の一部を改正する告示

2 生コン工場の設備

生コン工場は、立地条件により各種の公害防止関係の規制を受け、粉じん・排水・騒音・振動・廃棄物などに対する公害防止体制が義務付けられている。その設備には、図1-1に示すように、材料貯蔵設備（サイロ）、バッチャープラント、洗車場、残コン・戻りコン処理設備、操作室（オペレータ室）、試験室などがある。特にバッチャープラントは、都道府県への届け出が必要となる「特定施設」に該当する。特定施設は、人の健康に係る被害を生ずるおそれのある物質（有害物質）、あるいは、生活環境に係る被害を生ずるおそれのある物質（水素イオン濃度、生物化学的酸素要求量など）を含む汚水または廃液（汚水など）を排出する施設をいう。従って、粉じん（セメント）に対しては、集じん機、汚水（生コン洗浄水：回収水※）に対しては洗車場から沈殿・中和装置の維持・管理が重要となる。



図1-1 生コン工場の設備概要図



回収水※・上澄み水・スラッジ水？

「回収水」：生コン車や実機練りミキサの洗いを回収した水のことで。

回収水には、セメントや骨材の微粒分が混ざった「スラッジ水」と、セメント分などを除去した透明な「上澄み水」の2種類があります。スラッジ水は、生コン工場の設備と管理体制が整っていれば、呼び強度36までの範囲で、生コン工場の意思で使用することができます。生コン工場から使いたいと申し出があれば、施工者は、スラッジ濃度の管理方法（連続式もしくはバッチ式）が適切に行われているかどうかを確認することが重要です。スラッジ固形分率を定め、標準化（コンクリートの類別が「Ⅰ類」となる）している生コン工場もあります。

※配合計画書では、上澄み水（RW1）とスラッジ水（RW2）は区別される。

（参考）：JIS A 5308 附属書 JC（レディーミクストコンクリートの練混ぜに用いる水）

生コンは、粒子の大きさが数ミクロン（マイクロメートル： μm ）のセメント、直径数mmの細骨材、数cmの粗骨材、混和材料および水を混合し製造される複合材料である。セメントおよび骨材で生コンクリートの体積の80%程度を占める。

セメントは、主に湾岸地域に配置されたSS（サービスステーション）と呼ばれる貯蔵施設から生コン工場へ陸送される。骨材は、採取した原石より生産される砕石、砕砂や海砂を海上や陸上ルートにより生コン工場に運搬されるが、内陸部の生コン工場の場合、地産地消を原則としその地域の原石山などの採取場（写真1-1）で生産された骨材を使用することが多い。



（採取場）



（砕石・砕砂製造設備）



（ガット船への積み込み作業状況）

写真1-1 原石山（例）



（セメントサイロ・バッチャープラント）



（洗車場、残コン・戻りコン処理設備）

写真1-2 工場外観（例）

図1-2に生コン工場概略配置図の例、写真1-2には工場外観の例（セメントサイロ・洗車設備・残コン処理設備）を示す。

次に、図1-2について製造工程順に示す。陸送された骨材は投入口（①）からベルトコンベアにより、骨材ヤード（②）に骨材種類ごとに格納される。一方、セメントは受入れ口（③）より圧送され、セメント種類ごとにサイロへ格納される（空気輸送）。

各材料は、一旦、貯蔵ビン（④）に運ばれ所定量を計量（⑤）後、ミキサ（⑥）に投入され、練混ぜを行い生コンが製造される。これら製造工程はすべて操作室（⑦）のモニタやカメラにより確認ができ、ほぼ全自動で生コンは製造できる。練混ぜが完了した生コンは、積み込みホッパ（⑧）より、生コン車に積み込まれ工事現場へ納入される。

工事現場で生コンを荷卸した後、生コン車は洗車場（⑨）でドラム内の洗浄を行う。骨材分離（⑩）後の洗浄水は沈殿槽（⑪）を通り、回収水（スラッジ水・上澄み水）となり、スラッジ水として管理するか、脱水（⑫）した後のスラッジケーキは産業廃棄物として処理され、上澄み水はコンクリートの練混ぜ水や生コン車などの洗浄水として再利用される。試験室では、圧縮試験機（⑬）、試し練り用ミキサ（⑭）、養生水槽（⑮）などが設置され各種試験に使用される。



① 骨材投入口



② 骨材ヤード（屋根付き）およびコルゲートサイロ



② 骨材ヤード下部（ベルトコンベア）



③ セメント受入れ口



④ 材料（骨材）貯蔵ビン（ターンヘッド部）



⑤ 計量槽



⑥ 強制練りミキサ（水平二軸形）



⑦ 操作室（操作盤）およびモニタ



⑦モニタ（生コン車の位置情報）



⑧ 積み込みホッパ（洗浄中）



知ってる？

ミキサー車？

生コン車、トラックアジテータ、コンクリート運搬車が正解です。ミキサー車とは、海外など運搬時間が長い場合、水以外の材料をドラムに積み込み、現地で水だけを投入し練混ぜを行い、生コン（ドライミクストコンクリート）を製造する車のことです。



⑨ 洗車場



⑩ 骨材分離機（振動タイプ）





⑩ 骨材分離機 ⑫ 脱水機 外観



⑪ 沈殿槽



⑫ 脱水機（フィルタープレス部）



⑬ 圧縮試験機



⑭ 試し練り用ミキサ（強制練り二軸）



⑮ 養生水槽



予備知識

コンクリートの強度って？

コンクリートの「強度」には、以下の種類がありますが、すべて「圧縮強度（単位：N/mm²）」です。土木工事において使用される舗装コンは「曲げ強度（単位：N/mm²）」となります。（圧縮から曲げ強度への換算可）

設計基準強度（F_c）：建物に必要な、構造計算において基準としたコンクリートの強度

耐久設計基準強度（F_d）：計画供用期間に応じた耐久性を確保するために必要とする強度（JASS 5の用語）

品質基準強度（F_q）：F_cとF_dを確保するためにコンクリートの品質の基準として定める強度F_q=F_cとF_dの大きい方（JASS 5の用語）

構造体コンクリート強度≡コア強度：構造体中で発現しているコンクリートの強度

調合管理強度（F_m=F_q+mSn）：調合強度（F）を定める場合の基準となる強度（＝発注する強度・供試体の強度を示す）

調合強度（F）：コンクリートの調合を決める場合に目標とする強度

$F = F_c + S + 1.73 \sigma$ （ σ は標準偏差）

呼び強度：JISにおいてコンクリートの強度区分を示す呼称（単位なし）



ポイント 解説

構造体強度補正值「S値」とは！

下式のとおり定義されています。

$$S \text{ 値} = {}_{28}S_{91} = [\text{材齢28日標準養生 供試体強度}] - [\text{材齢91日 コア強度}]$$

「供試体は材齢28日、実際の構造体は材齢91日で管理します。」を意味し、言い換えると、「供試体の材齢28日の強度により、構造体の材齢91日の強度を判定する」という考え方です。
「構造体コンクリートの強度は、材齢91日において設計基準強度以上とする。」
これは告示502号⁴⁾にも記載がある大前提です。



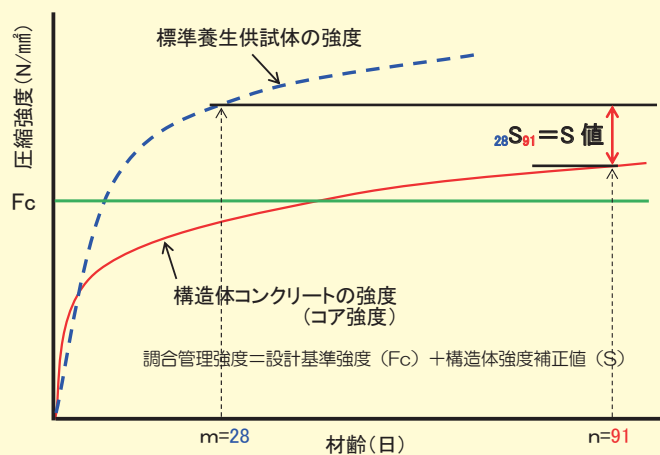
鋼製型枠φ100×h200



柱模擬部材 □1m



コア供試体φ100×h200



3 生コン工場が実施している検査（日常の品質管理項目）

生コン工場が管理している一般的な項目を以下に示す。検査の頻度は生コン工場によって異なる場合があるが、いずれの工場においても、JISの規定（値）に加えて、検査項目、検査頻度、検査方法、判定基準、不合格時の処置方法などが社内規格に明記されているので、必要に応じて工場技術者に社内規格の提示を求め、検査項目や検査の頻度を確認すると良い。

（1）製造設備の日常管理および点検

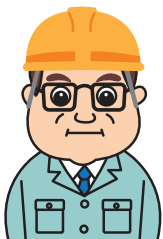
材料輸送設備点検、モーター類異音点検、破損・亀裂など目視点検、計量器点検、ホップゲート動作コンプレッサ点検、排水処理設備点検、モニタなど監視装置点検、材料貯蔵設備点検、洗車設備点検

（2）工程検査（生コン工場内で実施する検査）

細骨材の粗粒率、粗骨材の実積率、回収水の濃度、表面水率（細骨材・粗骨材・人工軽量骨材など）、生コンクリートの単位水量、計量精度、練混ぜ時間、練混ぜ量、練上がり容積検査、スランプ、空気量、塩化物含有量、単位容積質量（軽量コンクリート）、強度、（コンクリート温度）

（3）製品検査（荷卸し地点で生コン工場が実施する検査）

スランプ（スランプフロー）、空気量、圧縮強度管理用供試体の採取、（コンクリート温度）



先日の基礎の「コンクリート納入書」に三角形のマークが入っているが、なんだこれは！

所長、これは「メビウスループ」といって、生コン工場が取り組む環境配慮の証として、スラッジ水のほか、副産物混和材（フライアッシュ、高炉スラグ微粉末など）、再生骨材、リサイクル材などを使用している場合、「レディーミクストコンクリート納入書」に表示が可能ですよ。基礎コンクリートは、マスコン対策として、フライアッシュを混和材に使用しているので、JISマーク品ですし作業所のエコ活動の一環として、生コン工場に依頼しました。

所長、ご存知なかったんですか？ 環境配慮なのに・・・



RHG30%^{a)} / RW2 (2.5%)^{b)} / FAII10%^{c)}

環境ラベル「メビウスループ」(JIS Q 14021¹⁾)

a) 再生骨材Hを質量比で30%使用 b) スラッジ水（目標スラッジ固形分率2.5%）
c) フライアッシュⅡ種を使用割合は結合材に対する質量分率10%

4 全国統一品質管理監査（生コン工場の監査）の概要

生コン工場は、産・官・学の3名の監査員による年に1回の生コン工場の品質管理監査を受審しており、都道府県または地区ごとの監査基準に適合している生コン工場には、年度ごとに、合格証と「適マーク」（図1-2）が交付される。監査項目は、下記または付-1に示す内容であり、多岐にわたるものである。そのため、この全国統一品質管理監査（以下、「統一監査」と記す）の結果も参考にし、生コン工場の調査を効率的に実施すると良い。

統一監査における調査項目の内容を以下に示す。監査項目の詳細およびその基準については、令和5年度のを〔付録表付-1〕に添付しているので参考にすると良い。

(1) 総括的事項の調査

生コン工場の品質管理に対する考え方、即ち経営者の品質方針、年度目標の策定とその実施に当たっての社内標準化、技術力の確保、従業員の教育・訓練、不適合の管理、環境保全、文書および品質記録の管理状況を重点的に調査する。

(2) 個別的事項の調査

製品の管理、配合設計、原材料の管理、製造工程の管理、設備の管理、外注管理などの状況を調査する。

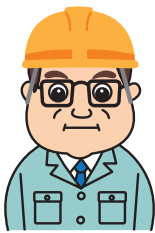
(3) 実地調査

計量器の計量精度の検査、製品検査および容積検査を行う。



図1-2 適マークの（令和6年度）

2022年6月、川崎市の生コン工場でトラックアジテータ車から全く荷降しせずに返品された「戻りコン」や「残コン（一部荷降しした余り）」を再利用していた事実が発覚したんだ。新たに製造した生コンに「残コン」を混ぜ、JISマーク品として別の現場に出荷し25棟もの建築物の躯体に使用されたようだ。1月の大雪でキャンセルが多く発生したことを取り戻そうといった安易な考えで・・・。



「受け入れるコンクリートの品質には常に注意し、異常を認めたコンクリートは使用しないこと。」と、原因追及のためには、「生コン工場の「製造管理記録（計量印字記録）」を直ちに求める。」必要がありますが、お互いの信頼関係から成り立つ項目なので普段からのコミュニケーションが大切ですね！



ポイント 解説

上記の2例は、特記仕様書と異なることから契約違反であり、建築物の躯体への使用は建築基準法違反となるだけでなく、建築物・構造物の安全性などが損なわれることとなる。出荷した生コン工場は、臨時の審査により原材料の計量記録が適切に保存されていないなどの状態で、長期間にわたりJISマーク品を出荷していた事実が発覚し、不適合の内容が重大であることから、該当工場はJISマーク表示認証も取り消された。

※「戻りコンの再出荷」対策としてJIS A 5308の本文「9.4 積込み」に「戻りコンクリート及び、洗浄水が運搬車に残留していないことを確認する。」と記載された。確認するからには何らかの記録が必要となることは、JIS Q 1011にも追記している。

Ⅱ 生コン工場の選定と選別

1 販売店と協同組合の関係

現在、生コンクリートの商流は、図2-1に示すように、全国各地の生コンクリート協同組合（以下、協同組合とする）が組合員である生コン工場を代表して受注し、物件への納入を組合員の持分比率（シェア）に応じて協同組合から生コン工場へ発注する形態をとっている場合が多い。協同組合の役割は、品質確保された生コンクリートを安定供給するとともに、過当競争を排除し適正価格を実現し、取引条件の適正化を図ることにある（共同受注・共同販売）。一般には、協同組合と施工者の間に、施工者からの発注先である販売店（もしくは商社）が存在することが多いが、生コン工場から直接購入するケースもある。

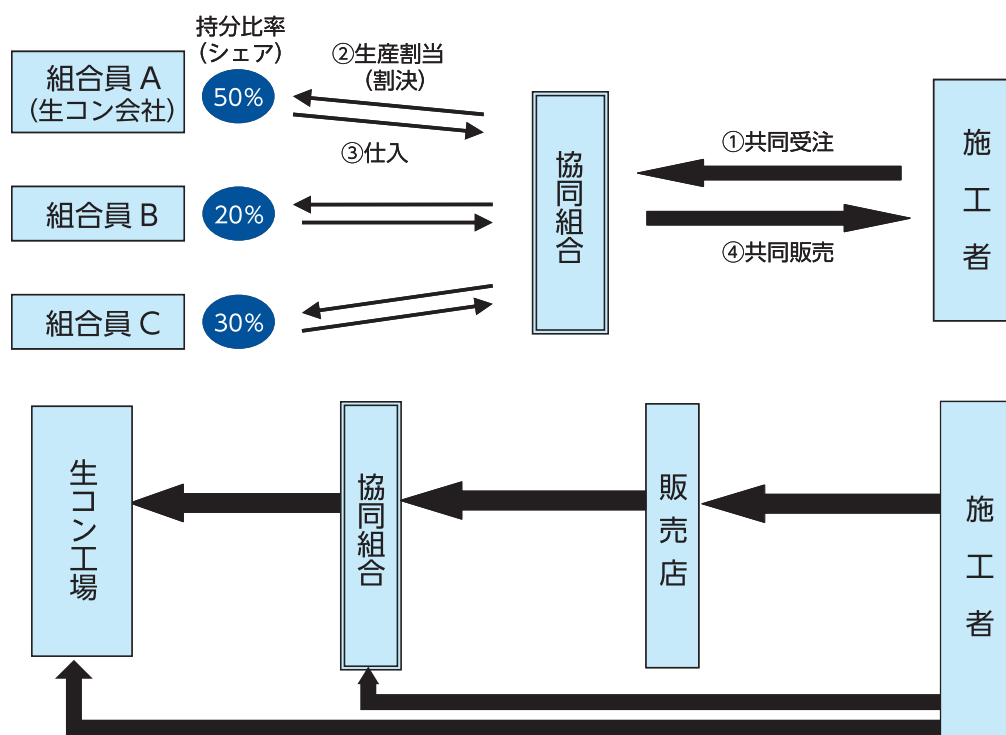
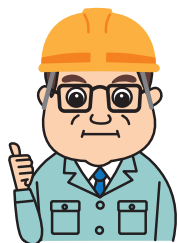


図2-1 生コンクリート協同組合と施工者の関係



調査実施には事前に連絡をしないと良い！

施工者や監理者が生コン工場調査を実施する際、まずは、施工者から生コン販売店や商社に連絡し、調査実施の旨を協同組合または生コン工場に伝えておくと、必要書類の調達や立会い調査などがスムーズに実施できるだろう。

工場さんのご都合もありますし、スケジュール調整しま～す。
事前に工場概要書で製造設備、使用材料を確認しておきます！



2 工場選定および選別

生コン工場は、前述のように生コンクリート協同組合にて選定（指定）され、原則として、施工者は生コン工場を選定することができない場合が多い。そこで、施工者は、割り当てられた生コン工場の品質管理レベルや製品の品質を本書に示した手法を参考にして調査・確認し、万一、事業主の要求性能を満足しないことが想定される場合は、生コン工場および販売店に改善を申し入れるとともに、必要に応じて生コン工場を選別して使用する。構造物の品質を確保するためには、何らかの支障がある工場に対して、納入条件（打込み部位の限定など）を設定するなどの対応が必要である。

そのため、施工者は必要に応じ、販売店に対して、生コン工場の選別は根拠をもって要望することが重要である。施工者の要望に的確に対応できるだけの調整能力を有する販売店に発注することも、構造物の品質確保のためには重要な要素となる。

(1) 製造能力と運搬

出荷能力、ミキサ形式、容量、生コン車保有台数（大型・小型）、運搬経路と所要時間

- 作業所の要求性能にあった能力を有しているかを確認
- 特記や監理者の要求事項を満足しているかを確認

(2) 品質管理レベル・技術的対応力

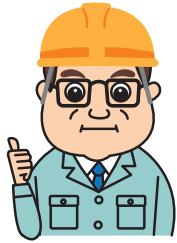
技術者数、技術対応力、製造実績

- 製品検査、工程検査の結果
- 工場立入りによる調査結果や技術者へのヒアリングなど

3 生コン工場の使い分けの考え方

協同組合によって1つの作業所に割り当てられた生コン工場から納入されるコンクリートは、それぞれJISの基準は満たしているものの、すべてが同じ品質および性能（ポテンシャル）を有しているとは限らず、使用骨材の違いなどによってヤング係数や乾燥収縮率、生コンクリートの品質が異なる場合がある。また、セメント製造会社や細骨材産地の違いによってもコンクリート表面の色が異なり、外壁が化粧打放し仕上げなどの場合は、美観上の問題が発生することがある。

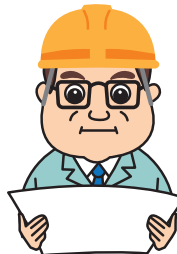
このような条件の工事では、フロア（複数階）ごと、建物ごと、基礎・地下と地上躯体などで、納入可能な生コン工場を限定し、うまく使い分けることが必要となる。



生コン工場に到着したら、まずは会議室内で、工場長や各担当の技術者に、いろいろと気になることや分からないことを聞いてみると良い。

生コン工場の調査の具体的な手順は以下の通りだが、工場内は、材料の受入れから出荷までの流れに沿って工場長や技術担当者に案内してもらうと良い。

わかりました。
フロー図も見ながら頑張ります！



調査の項目によっては、必要に応じて、その都度、管理帳票などの記録を、実際に見せてもらって品質理状況を確認すると良いね。

生コン工場の調査手順

- ① 事前に、調査に行く生コン工場から事前調査に必要な書類および情報を入手しておく。
- ② 工場到着後、まずは会議室にて、場内の管理体制や品質管理状況をヒアリングする。
- ③ 場内にて、材料受入れ、材料貯蔵設備、オペレータ室、試験室などを確認する。
材料受入れ： 貯蔵ビン、計量ビン、ミキサなどの整備状況
オペレータ室： バッチャー、出荷係にヒアリングし、製造・出荷体制
試験室： 出荷時・工程などの品質管理状況、整理整頓の状況
- ④ 必要に応じて試し練りの状況およびコンクリートの性状を確認する。
- ⑤ 総評（質疑・意見交換・コミュニケーション）を行う。

（調査項目）

- ☐ 書類調査
- ☐ 使用材料（原材料）受入れ時の管理
- ☐ 工場内設備の管理
- ☐ 製造時の管理
- ☐ 出荷・運搬時の管理
- ☐ 試験室の状況
- ☐ 試し練り



調査項目	調査項目（フロー）	調査項目（フロー）	調査項目（フロー）
① 事前調査	工場概要（工場長・技術者）	工場概要（工場長・技術者）	工場概要（工場長・技術者）
② 工場到着後	会議室にてヒアリング	会議室にてヒアリング	会議室にてヒアリング
③ 工場内確認	材料受入れ・貯蔵設備	材料受入れ・貯蔵設備	材料受入れ・貯蔵設備
④ 試し練り	試し練り設備	試し練り設備	試し練り設備
⑤ 総評	総評（質疑・意見交換・コミュニケーション）	総評（質疑・意見交換・コミュニケーション）	総評（質疑・意見交換・コミュニケーション）

1 書類による調査（工場概要・骨材品質・強度発現性）

工場概要書には、使用材料の種類（セメント、骨材、水、混和材料）と貯蔵容量、実機ミキサの種類、練混ぜ能力、計量器の情報、工場技術者の数などが一覧としてまとめられている。

まずは工場概要を、販売店・商社や協同組合を通じて入手し、工場規模、製造能力、使用骨材の種類などについて、事前に把握しておくことと良い。工場概要書の例を図3-1に示す。

工場概要書と併せて工場配置図も入手しておくこと、あらかじめサイロやバッチャーの位置や状況が把握でき、現地調査の際に役立つことになる。さらに、生コン工場が月ごとに整理している骨材精密検査表、図3-2に示す呼び強度ごとの製品検査における強度管理一覧などについても、あらかじめ確認しておくことによって、強度発現状況（呼び強度比）や強度の変動（標準偏差・変動係数・工程能力指数）などが確認でき、工場の品質管理レベルを概ね把握することができる。また、納入場所が決まっている場合は、図2-2に示すような運搬経路図や、道路規制情報なども確認しておくことが重要である。

工場概要書									
【北ブロック】									
会社名	〇〇コンクリート工業株式会社								
工場所在地	〒100-0001 東京都千代田区千代田1-1-1								
連絡先	TEL: 03-XXXX-XXXX FAX: 03-XXXX-XXXX E-mail: info@o-o.co.jp								
設立年月日	昭和42年12月5日								
JIS規格番号	080507310 経緯① 経緯② 経緯③ 経緯④ 経緯⑤ 経緯⑥ 経緯⑦ 経緯⑧ 経緯⑨ 経緯⑩								
工場組合の加盟	有 加盟番号 2905								
大気汚染防止法	有 認定番号 2905								
セメント	品種 生産会社 35								
骨材	種類 産地 生産者・採取業者 運搬方法								
水	採取方法 使用骨材抽出（プラント経路）による検収								
混和材料	種類 産地 生産者・採取業者 運搬方法								
その他	種類 産地 生産者・採取業者 運搬方法								

図3-1 工場概要書（例）

事前調査に必要な書類は、工場概要、工場配置図、運搬経路図、骨材の精密検査表、アルカリシリカ反応性試験の結果、強度管理一覧表、統一監査結果（控）などを準備しておいてもらうと良いね。



株式会社 〇〇コンクリート施工社

強度管理図データシート

高性能AE減水剤

呼び強度	管理区分	材 齢	セメント	骨材寸法	測 定 期 間										
30	製品	28	N	20-40	2021年05月06日 ~ 2022年03月09日										
No.	日付	X1	X2	X3	平均	判定	Ra	Rn	X-X̄	(X-X̄) ²	3X̄	判定			
1	2021/ 5/ 6	39.2	39.1	40.0	39.4	○	8.7	0.9	-4.7	22.09					
2	2021/ 5/25	44.4	44.3	45.3	44.7	○	5.3	1.0	0.6	0.36					
3	2021/ 6/14	41.4	42.3	41.9	41.9	○	2.8	0.9	-2.2	4.84	42.9	○			
23	2021/11/13	46.1	46.1	47.0	46.4	○	2.3	0.9	2.3	5.29					
24	2021/12/ 1	42.0	42.7	41.0	41.9	○	4.5	1.7	-2.2	4.84	44.1	○			
25	2021/12/ 7	42.7	42.8	43.3	42.9	○	1.0	0.6	-1.2	1.44					
26	2022/ 1/ 6	47.1	46.0	46.3	47.1	○	4.2	2.3	3.0	9.00					
27	2022/ 1/12	42.1	44.2	43.3	43.2	○	3.9	2.1	-0.9	0.81	44.4	○			
28	2022/ 1/26	43.4	43.5	44.2	43.7	○	0.5	0.8	-0.4	0.16					
29	2022/ 3/ 1	48.4	45.7	46.3	46.8	○	3.1	2.7	2.7	7.29					
30	2022/ 3/ 9	43.9	43.4	43.2	43.2	○	3.6	0.4	-0.9	0.81	44.6	○			
管理値 n = 30		合計 Σ		1323.7			105.9	33.2	0.7	165.91					
平均値		Σ X		X̄ = 44.1		X ± 2σ × 2.661		UCL = 53.5		LCL = 34.7		X ± 3σ × 1.773		UCL = 50.4	
標準偏差		σ = 2.39		平均値		Σ Ra		R̄ = 3.53		UCL = R̄ × 3.267 = 11.53		LCL = R̄ × 2.512 = 8.87			
変動係数		V = 5.4		平均値		Σ Rn		R̄n = 1.11		UCL = R̄n × 2.575 = 2.86		LCL = R̄n × 2.049 = 2.27			
工程能力		CP = 2.59		正誤差		Σ -0.85 × SL		T̄ = 7.78		σ		判定不良率 P = 0.00			
X Max = 48.5		Min = 39.4												測定単位: N/mm ²	

備考

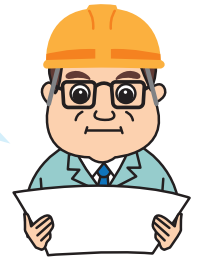
図3-2 強度管理一覧表（例）



図3-3 運搬経路図（例）

書類による調査項目は、以下に示す内容などについて、事前に収集した書類や、現地調査前の生コン工場の会議室でのヒアリングによって確認すると良い。

運搬時間、使用材料など設計図書に要求されている事項が満たせる工場かどうかは、販売店にも確認しておくことで調査がスムーズに実施できるよ。



書類調査項目

- ☐ 工場概要・使用材料などの説明
- ☐ 納入現場が要求する製造能力および運搬能力を十分に満足できるか
- ☐ 生コン車（自社保有または委託（チャーター車））の台数確保には問題ないか
- ☐ 荷卸し時までの運搬時間は、設計図書に記された時間の限度を満足できるか
- ☐ 使用材料は設計図書の要求事項に合致しているか
- ☐ 骨材のアルカリシリカ反応性（ASR）による区分が、「区分B」* の場合の対策は適切か
- ☐ スラッジ水を使用している工場か、その場合の濃度管理の状況は適切か
- ☐ 強度発現性やその変動の大きさに不具合や懸念点はないか
- ☐ 生コン工場の技術者の人数（コンクリート主任技士の数など）は十分か
- ☐ 高強度コンクリート（大臣認定品）など特殊なコンクリートの出荷実績はどうか
- ☐ 統一監査での減点はあるか、ある場合はその項目とその後の対応は適切か



予備知識

※ 「区分B」？

骨材のアルカリシリカ反応性試験において、無害と判定されれば「区分A」、無害でないと判定された骨材や試験を行っていない骨材を「区分B」と区分します。

「区分B」の骨材を使用する場合（設計基準強度36N/mm²以下）は、以下に示すいずれかの対策を講じておくことが必要となります。

- ・コンクリート中のアルカリ総量を3.0kg/m³以下に規制
- ・高炉セメントB種（スラグ混合率で質量比30を超え60%以下）またはC種（60を超え70%以下）を使用
- ・フライアッシュ（混合率で質量比15%以上）を使用

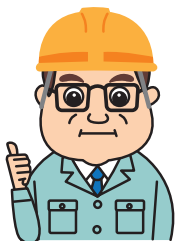
（参考）：JIS A 5308 附属書 JA（レディーミクストコンクリート用骨材）

同 附属書 JB（アルカリシリカ反応抑制対策の方法）

アルカリシリカ反応性試験方法 JIS A 1145（化学法）

JIS A 1146（モルタルバー法）

統一監査での減点項目については、その内容と改善状況をしっかり確認しないと！ 減点項目に対して適切に対処できていれば、「○適マーク」が使用できる工場だし品質には問題ないですよ。



そうだね。

ヒアリング調査は、品質管理状況の確認に加えて、技術者の説明の適切さ、十分な対応ができるか、もっと重要なことは、君が信頼できる生コン工場であるかを感じ取れるかが大切なんだよ。

2 生コン工場での現地調査

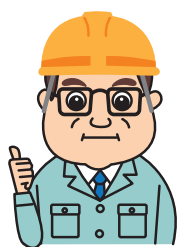
2.1 使用材料の受入れ時の調査

生コンクリートの製造には、セメント、細骨材、粗骨材、水および化学混和剤などが必要となる。この中でも、細骨材と粗骨材の品質がコンクリートの性状に与える影響は非常に大きい。そのため、原材料の受入れ検査は、高品質のコンクリートを安定的に製造するためには、極めて重要なチェックポイントとなる。

セメント、骨材、化学混和剤の受入検査に関して、以下に示す内容を工場の技術者へのヒアリングによって確認すると良い。

ヒアリング項目

- ☐ セメントの供給体制には問題ないか（特に特殊セメント）
- ☐ セメント・細骨材・粗骨材の受入れ時の検査（または試験）項目は
- ☐ 社内規格の通りに材料受入れ時の管理が実施されているか
- ☐ 細骨材および粗骨材の入荷時の表面水率や粗粒率の上限値などを指定しているか
- ☐ 上記の品質が許容範囲を外れた場合の対応策は
- ☐ 受入れ時に異物混入の有無を確認する方法と混入していた場合の対応方法は
- ☐ 材料受入れ時に規格を外れたものに対する処置と再発防止策は
- ☐ 誤った受入れ防止措置またはケアレスミスの防止策は
- ☐ 骨材の受入れ方法には何か独自の工夫があるか
- ☐ 受入検査において最も重要視していることは



理解しにくいことは、会議室で技術者にじっくり説明してもらおうと良い。君が理解し、納得するまで説明してもらおうことが重要だからね！

ヒアリング項目の中には、君の主観的評価に依るものも含まれている。君が受ける主観の良し悪しは、純粋な技術力ではなく調査に立ち会った技術者の対応力や会話力（受け答え）に依存するところが多いかもしれないが、このことも含めて、生コン工場全体の調査だとすれば、主観的評価も意味のある調査になるからね。



はい。わかりました。しっかり確認します！



原材料の品質管理の実施状況については・・・

受入検査時の伝票や管理帳票の整理状況、受入れ時の検査結果などを実際に見せてもらえば良いね。

⇒ 書類がきちんと整頓・ファイリングされ、その内容が確認（チェック）されていれば大丈夫だね。





骨材の受入れ状況



骨材の限度見本



誤納防止対策（専用キー）



セメントの受入れ（セメントバラ車）



セメントサイロ



誤った受入れ防止対策（専用キー）



化学混和剤タンク



誤った受入れ防止対策（専用キー）

2.2 工場設備の調査

生コン工場は、大きく分けて、①原材料の貯蔵設備、②生コン製造設備、③洗車設備、④試験室、⑤残コン・戻りコン処理設備などで構成されている。工場の設備の調査に関しては、以下の内容などについて、設備担当者および技術者へのヒアリングによって確認すると良い。

ヒアリング項目

- ☐ 骨材貯蔵設備および貯蔵方法は
- ☐ 骨材サイロ、骨材納入口、貯蔵ビン、計量ビンなどに、異種骨材の混入や付着はないか
- ☐ 練混ぜ水（上水道水・地下水・工業用水・上澄み水・スラッジ水）の貯蔵方法は
- ☐ 化学混和剤の貯蔵（攪拌方法・過剰添加防止装置）方法は
- ☐ 計量器の検定は社内規格どおり実施しているか
- ☐ 自動表面水測定装置は設置されているか
- ☐ 骨材の表面水率の安定に関して工夫していることは
- ☐ 老朽化または劣化を懸念している部位はないか
- ☐ 老朽化や劣化による不具合発生に対して予防措置を講じているか
- ☐ コンプレッサー・ベルト・モーターなどの予期せぬ故障に対応できるよう対策を講じているか
- ☐ 残コン・戻りコンの処理能力と処理方法は適切か
- ☐ 日常管理において重要視している事項は

上記の貯蔵方法などは、設備管理の担当者に聞いて
教えてもらうと良いよ！



骨材受入れホッパ



骨材配分ベルト



材料計量ビン



自動表面水測定装置



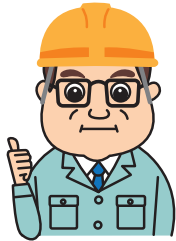
計量ホッパゲート



各種の備品倉庫の例

2.3 製造時の管理状況の調査

製造時の管理状況および出荷時に関する調査については、以下の内容などについて、オペレータや試験室技術者にヒアリングすると良い。



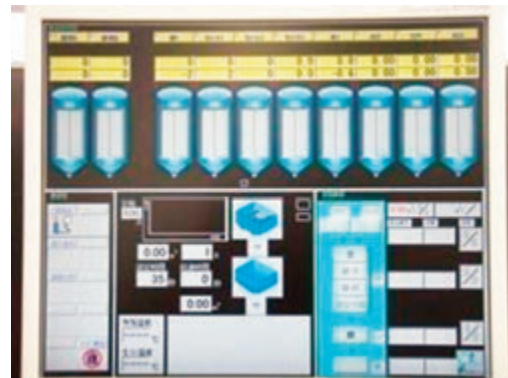
ここではオペレータに直接聞いてみれば良いね！
実際に生コンを練り混ぜている人の能力が、品質の良い生コンを作るためには非常に重要なんだよ。
おいしそうな生コンを作れそうな職人かどうか、自分で感じてみて～！

よーしっ！！



ヒアリング項目

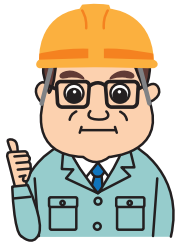
- ☐ 粗骨材および細骨材の表面水率の設定方法（自動表面水測定装置などの活用）は
- ☐ 表面水率の設定値変更は社内規格に示される調整範囲内（±何％）で実施しているか
- ☐ スランプが変動したと予測された時のバッチャーの対処方法は
- ☐ 異常計量時の対処方法は
- ☐ コンクリートの種類の違いによる練混ぜ時間の決め方は
- ☐ スランプモニタ（アンペアメータ）またはミキサ内の目視によりスランプが予測できるか
- ☐ 練り上げたフレッシュ性状（スランプ・空気量・コンクリート温度）は確認しているか
- ☐ 荷卸し時のフレッシュ性状はリアルタイムに定量的に把握しているか
- ☐ 許容範囲内のスランプ値の変更要求にはどのように対応しているか
- ☐ 練混ぜ作業は試験室技術者と連携して実施しているか
- ☐ コンクリートを製造する際に最も注意して管理している点は何か
- ☐ 製造時の品質について何かこだわり（熱意・想い）はあるか



オペレータ室（操作室）の操作盤および計量確認画面（例）

2.4 出荷時の管理状況の調査

出荷時の管理項目に関する調査については、下記の項目を参考に、出荷担当者や試験室技術者にヒアリングすると良い。

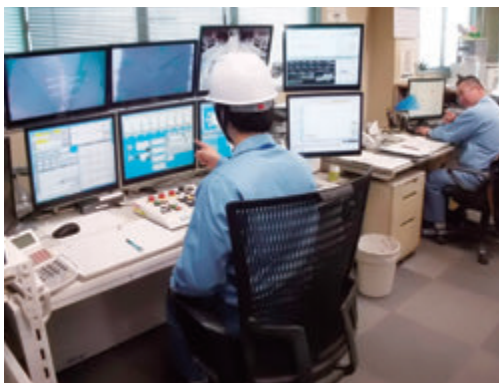


次は出荷担当者にヒアリングする番だね。

行き先を間違えずに配車してもらうことが重要だね。
生コン車ドラム内の残水の処理と確認、運行状況の確認方法、荷卸し地点のコンクリートの状態を把握して試験室に伝達しているかなどについて確認してみよう！

ヒアリング項目

- ☐ 出荷指示と誤納防止のための伝達方法は
- ☐ 運搬経路および作業所ごと注意事項など、運転手への伝達方法は
- ☐ 生コン車の運行状況および作業所での荷卸し状況の確認方法は
- ☐ 作業所での打込みピッチと連動して製造ピッチを調整（都度変更）しているか
- ☐ デリバリー（販売店・立会い者）と連携して作業所の状況を把握しているか
- ☐ 積込み前の生コン車ドラム内の残水処理の方法とルールおよびその確認方法は



プラントオペレーターと出荷担当者（例）

2.5 試験室での品質管理状況の調査

試験室での品質管理に関する調査では、以下の内容などについて、試験室技術者または工場長にヒアリングすると良い。

材料の試験や出荷前の検査は正確に実施されているかな？
工程検査以外に何か独自で管理していることはあるかな？
試験室はきれいに片付いているかな？
技術者は的確に返答してくれるかな？



ヒアリング項目

- ☐ 原材料管理（骨材試験）の実施状況とその結果が整理されているか
- ☐ 日常出荷時の表面水率の測定とその方法は
- ☐ 出荷時のフレッシュ試験の実施項目・頻度・記録は
- ☐ 出荷時の工程検査以外に自主的に管理または実施していることはあるか
- ☐ 荷卸し時のフレッシュコンクリートの性状や試験結果を把握しているか
- ☐ 作業所からフレッシュ性状に関する指摘を受けた場合、その内容を正確に把握しているか
- ☐ 試験室からバッチャーへのフレッシュ性状に関する指示は的確かつ定量的に行われているか
- ☐ 試験室の整理・整頓、試験機器類の整理・整頓・整備の状況は
- ☐ 養生水温の温度は管理されているか
- ☐ 製品検査記録や工程検査記録は社内規格に則り適切に整備されているか
- ☐ 技術者のコミュニケーション能力は満足できる範囲か
- ☐ 今年の品質目標と目標を達成するために何を行っているか



養生水槽



単位水量測定のための電子レンジ（高周波加熱乾燥法）



供試体研磨機

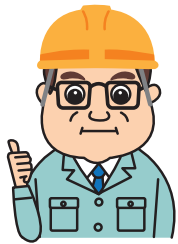


圧縮（耐圧）試験機

2.6 試し練りにおける調査

監理者が要求する場合や、公共標仕による「Ⅱ類」に該当するコンクリートなど、主としてJISマークが表示されないコンクリートを使用する場合には、以下の内容などについて試し練りにより確認すると良い。

試し練りを実施する際には、第2章Ⅱ「コンクリートの要求性能の確認と試し練り」が参考になる。



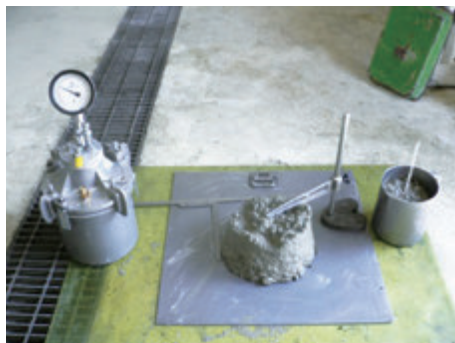
室内での試し練りでは、フレッシュコンクリートの試験結果だけでなく

- ・スランプテーブルを叩いた時のスランプの崩れ方
- ・経時変化性状
- ・ブリーディングや凝結性状など、その他の試験項目

について確認が必要かを施工条件に応じて見極め、必要に応じて試験を実施すると良い。

ヒアリング項目

- ☐ 細骨材、粗骨材の形状や粒度分布は適切か
- ☐ 細骨材、粗骨材の表面水率は適切に設定されているか
- ☐ 試し練りは生コン工場の技術者（または試験室責任者）の指示で実施されているか
- ☐ 試し練りの要領や管理値などの説明が適切になされたか
- ☐ 試し練りミキサと実機ミキサの形状は同じか、違う場合の相関性は確認しているか
- ☐ 練混ぜ時の化学混和剤の添加量は、試験室技術者が決定しているか
- ☐ フレッシュコンクリートは所要の性能を有しているか
- ☐ フレッシュコンクリートのワーカビリティには問題がないか
- ☐ スランプ試験の形状は適切か（スランプとスランプフローの比率が1.8程度）
- ☐ 配合修正が必要となった場合に試験室責任者（またはQMR）が迅速に対応しているか
- ☐ 生コン工場の技術者のコンクリート（配合計画や方針など）に対するこだわりが感じられるか
- ☐ 試し練りを実施する生コン工場側の姿勢は満足できる範囲か



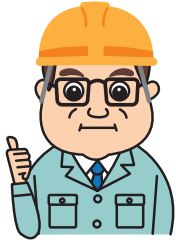
フレッシュコンクリートの試験結果



チャップマンフラスコ
(表面水率測定器)

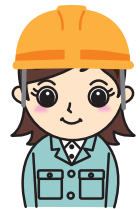
2.7 調査結果の評価について

生コン工場の調査は、その特性から、生コン工場の技術者の技量を定量的に評価することは難しく、その良し悪しは調査者の主観によるところが大きい。そのため、表3-1 (a)・(b) のヒアリング項目の一覧を利用しながら、適切な評価方法や項目を独自に考案しておくことによって、より有意義な調査が実施できる。



調査における主観的な判断として、工場の技術者が品質管理に対する想いやこだわりをどの程度持っているかについては、生コン工場の各担当者とのコミュニケーションによって把握することができるんだ。工場の技術者としてしっかりと会話することが大切だよ！

ありがとうございます！



3 生コン工場の調査のためのヒアリングチェックシート

生コン工場調査のためのヒアリング内容の一覧をシートにして表3-1 (a)・(b) に示す。

表3-1 (a) 生コン工場調査のためのヒアリングチェックシート

大項目	項目	ヒアリング内容
事前調査	書類調査	☐ 工場概要・使用材料などの説明 ☐ 納入現場が要求する製造能力および運搬能力を十分に満足できるか ☐ 運搬車（自社保有または委託（チャーター車））の台数確保には問題ないか ☐ 荷卸し時までの運搬時間は、設計図書に記された時間の限度を満足できるか ☐ 使用材料は設計図書の要求事項に合致しているか ☐ 骨材のアルカリシリカ反応性による区分は、区分Bの場合の対策は適切か ☐ スラッジ水を使用している工場か、その場合の濃度管理状況は適切か ☐ 強度発現性やその変動量の大きさに不具合や懸念点はないか ☐ 生コン工場の技術者の人数（主任技士の数など）は十分か ☐ 高強度コンクリート（大臣認定品）など特殊なコンクリートの出荷実績はどうか ☐ 統一監査での減点はあるか、ある場合はその項目とその後の対応は適切か
	受入れ	☐ セメントの供給体制には問題ないか ☐ セメント・細骨材・粗骨材の受入れ時の検査項目は ☐ 社内規格の通りに材料受入れ時の管理が実施されているか ☐ 細骨材および粗骨材の入荷時の表面水率や粗粒率の上限値などを指定しているか ☐ 上記の品質が許容範囲を外れた場合の対応策は ☐ 受入れ時に異物混入の有無を確認する方法と混入していた場合の対応方法は ☐ 材料受入れ時に規格を外れたものに対する再発防止策は ☐ 誤納防止措置またはケアレスミスの防止策は ☐ 骨材の受入れ方法には何か独自の工夫があるか ☐ 受入れ検査において最も重要視していることは
現地調査	工場設備	☐ 骨材貯蔵設備および貯蔵方法は ☐ 骨材サイロ、骨材納入口、貯蔵ビン、計量ビンなどに、異種骨材の混入や付着はないか ☐ 練混ぜ水（上水道水・地下水・工業用水・上澄み水・スラッジ水）の貯蔵方法は ☐ 化学混和剤・AE剤の貯蔵（攪拌方法・過剰添加防止装置）方法は ☐ 計量器の検定は社内規格通り実施しているか ☐ 自動表面水測定装置は設置されているか ☐ 骨材の表面水率の安定に関して工夫していることは ☐ 老朽化または劣化を懸念している部位はないか ☐ 老朽化や劣化による不具合発生に対して予防措置を講じているか ☐ コンプレッサー・ベルト・モーターなどの予期せぬ故障に対応できるよう対策を講じているか ☐ 残コン・戻りコンの処理能力と処理方法は適切か ☐ 日常管理において重要視している事項は

表3-1 (b) 生コン工場調査のためのヒアリングチェックシート

大項目	項目	ヒアリング内容
現地調査	製造	☐ 粗骨材および細骨材の表面水率の設定方法（自動表面水測定装置などの活用）は ☐ 表面水率の設定値変更は社内規格に示される調整範囲内（±何％）で実施しているか ☐ スランプが変動したと予測された時のバッチャーの対処方法は ☐ 異常計量時の対処方法は ☐ コンクリートの種類の違いによる練混ぜ時間の決め方は ☐ スランプモニタ（アンペアメータ）またはミキサ内の目視によりスランプが予測できるか ☐ 練り上げたフレッシュ性状（スランプ・空気量・コンクリート温度）は確認しているか ☐ 荷卸し時のフレッシュ性状はリアルタイムに定量的に把握しているか ☐ 許容範囲内のスランプ値の変更要求にはどのように対応しているか ☐ 練混ぜ作業は試験室技術者と連携して実施しているか ☐ コンクリートを製造する際に最も注意して管理している点は何か ☐ 製造時の品質について何かこだわり（熱意・想い）はあるか
	出荷時	☐ 出荷指示と誤納防止のための伝達方法は ☐ 運搬経路および作業所ごと注意事項など、運転手への伝達方法は ☐ 生コン車の運行状況および作業所での荷卸し状況の確認方法は ☐ 作業所での打込みピッチと連動して製造ピッチを調整（都度変更）しているか ☐ デリバリー（販売店・立会い者）と連携して作業所の状況を把握しているか ☐ 積込み前の生コン車ドラム内の残水処理の方法とルールおよびその確認方法は
	試験室	☐ 原材料管理（骨材試験）の実施状況とその結果が整理されているか ☐ 日常出荷時の表面水率の測定頻度とその方法は ☐ 出荷前フレッシュ試験の実施項目・頻度およびその方法は ☐ 出荷前の工程検査以外に自主的に管理または実施していることはあるか ☐ 荷卸し時のフレッシュコンクリートの性状や試験結果を把握しているか ☐ 作業所からフレッシュ性状に関する指摘を受けた場合、その内容を正確に把握しているか ☐ 試験室からバッチャーへのフレッシュ性状に関する指示は的確かつ定量的に行われているか ☐ 試験室の整理・整頓、試験機器類の整理・整頓・整備の状況は ☐ 養生水温の温度は管理されているか ☐ 製品検査記録や工程検査記録は社内規格に則り適切に整備されているか ☐ 技術者のコミュニケーション能力は満足できる範囲か
	試し練り	☐ 試し練りは生コン工場の技術者（または試験室責任者）の指示で実施されているか ☐ 試し練りの手法や管理値などの説明が適切になされたか ☐ 試し練りミキサと実機ミキサの形状は同じか、違う場合の相関性は確認しているか ☐ 練混ぜ時の化学混和剤の添加量は、試験室責任者が決定しているか ☐ フレッシュコンクリートは所要の性能を有しているか、経時変化やその他の確認項目は ☐ フレッシュコンクリートのワーカビリティには問題がないか ☐ 配合修正が必要となった場合に試験室責任者（またはQMR）が迅速に対応しているか ☐ 工場の技術者のコンクリート（配合計画や方針など）に対するこだわりが感じられるか ☐ 試し練りを実施する工場側の姿勢は満足できる範囲か

第2章

工場調査に必要なとなる 生コンクリートに関する基礎知識

I コンクリートの品質管理などに関する規格・指針類の記載内容

1 生コン工場の調査および選定

生コン工場の選定については、第1章のⅡにその考え方を示したが、建築学会による標準仕様書 JASS 5 には参考資料 1-1 に示すような記載があるので参考にすると良い。

また、JIS マークを表示できるコンクリートの種類を示した認証書の例を参考資料 1-2 に示す。

- a. 工事開始前に工事現場周辺のレディーミクストコンクリート工場を調査して、レディーミクストコンクリートを発注する工場を選定し、工事監理者の承認を受ける。
- d. JIS A 5308 の規定に適合するレディーミクストコンクリートを安定して製造・供給できるレディーミクストコンクリート工場を選定する。
- c. 工場には、(公社) 日本コンクリート工学会が認定するコンクリート主任技士またはコンクリート技士が常駐していること。
- d. 工場は、7 節に定められた練混ぜから打込み終了までの時間の限度内にコンクリートを打ち込めるように運搬できる距離にあること。

参考資料 1-1 6.2 レディーミクストコンクリート工場の選定¹⁾

出典 1) (一社) 日本建築学会 建築工事標準仕様書・同解説 JASS 5 鉄筋コンクリート工事 2022

JISマーク表示制度		認証番号：GB0507000	認証書別紙
認 証 書		認 証 日：2008年2月20日	
認証番号：GB0507000		認証に係る製品の種類又は等級	
〇〇生コンクリート株式会社		表1 認証に係る製品の種類	
大阪府〇〇市〇町7番6号			
産業標準化法第30条1項の規定に基づき、下記の鉱工業製品が主務省令及び日本産業規格に適合していることを認証します。			
記			
1. 鉱工業製品の名称	：レディーミクストコンクリート		
2. JISの番号及び名称	：JIS A 5308 レディーミクストコンクリート		
3. 認証の区分	普通コンクリート・舗装コンクリート 軽量コンクリート		
4. 製品の種類又は等級	：認証書別紙による		
5. 工場の名称及び所在地	〇〇生コンクリート株式会社 〇〇工場 大阪府〇〇市〇町7番6号		
認 証 日：2008年2月20日	(登録認証機関名称)		
再発行日：2019年9月1日	(登録認証機関所在地) (理事長)		

種 類	粗骨材の 最大寸法 (mm)	スランプ又は スランプフロー (cm)	呼び強度										
			18	21	24	27	30	33	36	40	42	45	曲げ 4.5
普通 コンクリート	20	8,12,15,18	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		21	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—
		45	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	—
		50	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	—
		55	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	—
		60	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○	—
軽量 コンクリート	15	5,8,12,15	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	
		8,12,15	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	
舗装 コンクリート	20, 40	18, 21	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		2,5, 6,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	

注：「○」を付した製品が認証対象であることを示す

参考資料 1-2 レディーミクストコンクリートの認証書 (例)

2 原材料の受入れ時の検査（工程検査）

JIS A 5308レディーミクストコンクリートでは、JISに適合するコンクリートを製造するため、原材料の試験時期などは、JIS Q 1011（適合性評価-日本産業規格への適合性の認証-分野別認証指針（レディーミクストコンクリート））に従うことになる。JIS Q 1011に示される原材料名、原材料の品質、受入検査方法および保管方法を 参考資料 1-3（a・b）に示す。

原材料名	原材料の品質	受入検査方法	保管方法
1 セメント	1' 次の規格に適合するもの ・ JIS R 5210 ・ JIS R 5211 ・ JIS R 5212 ・ JIS R 5213 ・ JIS R 5214（普通工コセメントに限る。）	(共通事項) 左記の品質項目について次のとおり検査を行い、受け入れる。 1" a) 種類 入荷の都度、確認する。 b) 品質 セメントの製造業者 ⁽¹⁾ が発行する試験成績表又は第三者機関 ⁽²⁾ の試験成績表によって、1回以上／月、品質を確認する。また、セメントの製造業者が発行する試験成績表によって品質を確認している場合には、圧縮強さについては、更に1回以上／6か月、及びセメントの製造業者又は出荷場所を変更の都度、申請者の工場における試験結果、又は第三者試験機関 ⁽²⁾ の試験成績表によって確認する。ただし、同一セメントの製造業者の同一出荷場所から供給を受けている複数のレディーミクストコンクリートの工場の間では、代表的試料について共同で確認してもよい。	1'''異なるセメントの製造業者のセメント及び／又は異なる種類を貯蔵する場合には、セメント貯蔵設備を空にするなどセメントの混合が生じないように処理する。
2 骨材	2' JIS A 5308の附属書 JA（レディーミクストコンクリート用骨材）に適合するもの	2" 受入検査方法は、表 A.2.1 による。電気炉酸化スラグ骨材については、その製造工場から直接納入されていることを確認する。回収細骨材及び回収粗骨材については、普通コンクリート、高強度コンクリート及び舗装コンクリートから回収した骨材を用いる。回収細骨材及び粗骨材は、微粒分量を表 A.2.1 の⑩と同様の方法で管理し、未使用の骨材（以下、新骨材という）の微粒分量を超えないものを用いる。 なお、JIS マーク品以外の碎石、砕砂、スラグ骨材（電気炉酸化スラグ骨材は除く。）、人工軽量骨材、砂利及び砂については、次による。 a) 新たな骨材製造業者（納入業者含む）を購入契約を行うとき、及び産地変更する場合には、申請者の工場又は第三者試験機関 ⁽²⁾ の試験成績表 ⁽³⁾ によって品質を確認する。 b) 購入契約以後は、表 A.2.1 によって品質を確認する。	2'''人工軽量骨材の場合には、含水率を管理する。
3 水	3' JIS A 5308の附属書 JC（レディーミクストコンクリートの練混ぜに用いる水）に適合するもの	3" a) 上水道水 特に行わなくてもよい。 b) 上水道水以外の水 1回以上／12か月申請者の工場における試験又は第三者試験機関 ⁽²⁾ の試験成績表によって品質を確認する。 c) 回収水（上澄み水・スラッジ水） 1回以上／12か月申請者の工場における試験又は第三者試験機関 ⁽²⁾ の試験成績表によって品質を確認する。	
4 混和材料	4'	4"	4'''
4.1 フライアッシュ	4.1' JIS A 6201 に適合するもの	4.1" ～ 4.7"	4.1'''フライアッシュの貯蔵設備には、十分な防湿対策をとる。
4.2 膨張材	4.2' JIS A 6202 に適合するもの	a) 銘柄（種類を含む） 入荷の都度、確認する。 b) 品質 1回以上／月、第三者試験機関 ⁽²⁾ の試験成績表によって品質を確認するか、又は製造業者の試験成績表によって品質を確認する。ただし、化学混和剤は、1回以上／6か月、防せい剤は、1回以上／3か月、第三者試験機関 ⁽²⁾ の試験成績表によって品質を確認するか、又は製造業者の試験成績表によって品質を確認する。	
4.3 化学混和剤	4.3' JIS A 6204 に適合するもの		
4.4 防せい剤	4.4' JIS A 6205 に適合するもの		
4.5 高炉スラグ微粉末	4.5' JIS A 6206 に適合するもの		4.5'''高炉スラグ微粉末の貯蔵設備には、十分な防湿対策をとる。異なる製造業者の高炉スラグ微粉末を貯蔵する場合には、高炉スラグ微粉末貯蔵設備を空にするなど高炉スラグ微粉末の混合が生じないように処理する。
4.6 シリカフューム	4.6' JIS A 6207 に適合するもの		

参考資料 1-3 (a) 原材料名、原材料の品質、受入検査方法及び保管方法（JIS Q 1011）²⁾

4.7 碎石粉	4.7' JISA5041 に適合するもの	4.7" 碎石粉の貯蔵設備には十分な防湿対策をとる。	
4.8 4.1～4.7以外の混和材料（混和材及び混和剤）	4.8' コンクリート及び鋼材に有害な影響を及ぼさず、所定の品質及び安定性が確かめられているもので、購入者からの指定があるもの。 なお、塩化物イオン量及び全アルカリ量は、必ず規定する。	4.8" a) 銘柄（種類を含む） 入荷の都度、確認する。 b) 品質 1回以上／月、第三者試験機関 ⁽²⁾ の試験成績表によって品質を確認する。ただし、コンクリート及び鋼材に有害な影響を及ぼさないことが一般に認知されている場合には、製造業者の試験成績表によって品質を確認する。	
4.9 付着モルタル安定剤	4.9' JIS A 5308の附属書D（付着モルタル及びスラッジ水に用いる安定剤）に適合するもの。	4.9" a) 銘柄（種類を含む） 入荷の都度、確認する。 b) 品質 1回以上／月第三者試験機関 ⁽²⁾ の試験成績表によって品質を確認する。ただし、コンクリート及び鋼材に有害な影響を及ぼさないことが一般に認知されている場合には、製造業者の成績試験表によって品質を確認する。	
注 (1) セメント製造業者とは、購入者に対して、セメントの品質上の責を負う立場にある者を指す。 注 (2) (共通) 注 (3) 骨材の製造業者（納入業者を含む）が第三者試験機関⁽²⁾に依頼した試験成績表は、原本又は第三者試験機関⁽²⁾が原本と相違ない旨証明したもの（副本）だけとし、原本をコピーしただけのもの〔骨材の製造業者（納入業者を含む。）が原本と相違ない旨証明したものを含む。〕は、認めない。 なお、骨材を骨材の製造業者から直接購入せずに、納入業者から購入している場合、骨材が当該骨材の製造業者から申請者の工場に納入される経路をあらかじめ把握し、骨材の種類及び産地の変更の有無が速やかに確認できるようにしなければならない。また、納入業者が行うサンプリングは、申請者の工場への納入経路における荷揚げ場所の他、骨材堆積場で行ってもよい。			

参考資料 1-3 (b) 原材料名、原材料の品質、受入検査方法及び保管方法²⁾

出典 2) 日本産業規格 JIS Q 1011 (2024)

注 (2) 第三者試験機関（共通）

公平であり妥当な試験のデータ及び結果を出す十分な能力をもつ第三者試験機関は、次をいう。
a) JIS Q 17025 に適合することを認定機関によって、認定された試験機関
b) JIS Q 17025 のうち該当する部分に適合していることを自らが証明している試験機関であり、かつ、次のいずれかとする。
1) 国公立の試験機関
2) 公益社団法人及び公益社団法人の認定等に関する法律に基づき認定された法人の試験機関、又は一般社団法人及び一般財団法人に関する法律に基づいて設立された法人の試験機関
3) その他、“これらと同等以上のある機関”とは、例えば全国生コンクリート工業組合連合会が認定した共同試験場などがある。



具体的には（公益社団法人）日本適合性認定協会による JAB 認定、（独立行政法人）製品評価技術基盤機構 による JNLA 登録試験所を示し「公的試験所」と呼ぶこともある。生コン工場や施工者から見れば試験代行会社も圧縮試験などが実施できる第三者試験機関であるため、試験機関は、試験の目的・必要性に応じて「第三者試験機関（公的試験所）＞試験代行＞生コン工場」を使い分けるとよい。構造体コンクリート強度が F_c 以上であることを判定するための試験の場合は必ず「公的試験所」（JIS では第三者試験機関）とする。

平成27年国土交通省告示第1164号における「当該試験を公正かつ的確に行うことができる試験所」と同義。

「試験と検査の違い」について、日本規格協会（JSA）では以下のように説明している。

「試験」が評価対象の特性を確定させる（通常は何らのデータを示す）ことであるのに対し、「検査」は試験の結果を用いたり、設計資料を解析するなどの調査により、評価対象が一定の要求事項を満足すること（合格や不適合など）を判断するもの（適合性の確定）である。フレッシュコンクリート試験、圧縮強度試験は、それぞれ試験代行、第三者試験機関が実施するが、受入検査としてその合否判定（評価）は、施工者や監理者の責任範囲であることを認識しておくことが重要である。「図 コンクリート工事における規定事項と関係者」参照。

3 原材料の貯蔵設備の管理

原材料の貯蔵設備に関する記述として、日本産業規格 JIS A 5308（レディーミクストコンクリート）に参考資料 1-4 に示す記載がある。また JIS Q 1011 には、製造設備および管理方法として、参考資料 1-5 に示す設備名および管理方法に関する記述がある。

9.1.1 材料貯蔵設備 材料貯蔵設備は、次による。

- a) セメントの貯蔵設備は、セメントの生産者別及び種類別に区分され、セメントの風化を防止できるものでなければならない。
- b) 骨材の貯蔵設備は、日常管理が可能な範囲内に設置し、種類別及び区分別に仕切りをもち、大小の粒が分離しにくいものでなければならない。床は、コンクリートなどとし、排水の処置を講じるとともに、異物が混入しないものでなければならない。また、レディーミクストコンクリートの最大出荷量の1日分以上に相当する骨材を貯蔵できるものでなければならない。ただし、細骨材を上屋に設けて貯蔵し、計量する都度、細骨材の表面水率を測定し、測定値に基づく計量値の補正が行なわれている場合は、この限りではない。
- c) 人工軽量骨材を用いる場合は、骨材に散水する設備を備えていなければならない。
- d) 高強度コンクリートの製造に用いる骨材の貯蔵設備には、上屋を設けなければならない。
- e) 骨材の貯蔵設備及び貯蔵設備から計量設備までの運搬設備は、均質に骨材を供給できるものでなければならない。
- f) 混和材料の貯蔵設備は、種類別及び区分別に分け、混和材料の品質の変化が起こらないものでなければならない。

参考資料 1-4 材料貯蔵設備³⁾

出典 3) 日本産業規格 JIS A 5308 (2024)

設備名	管理方法
	(共通事項) 製造設備及び検査設備は、該当 JIS に規定された品質を確保するのに必要な性能及び精度を保持するための点検・修理、点検・校正などの基準を定めているものとする。 (個別事項)
1 製造設備	1' 製造設備は、該当 JIS に規定された品質を確保するのに必要な性能をもったものとする。
a) セメント貯蔵設備	なお、次の製造設備は、次の事項を満足するものとする。
b) 骨材の貯蔵設備及び運搬設備	b)' 骨材の貯蔵設備 日常管理ができる範囲内に設置する。 また、高強度コンクリートを製造する場合は、上屋を設けていること。
c) プレウェットティング設備（人工軽量骨材及び再生骨材 H に適用）	c)' プレウェットティング設備 出荷前日までにプレウェットティングを終了でき、表面水率を安定するための方法を講じたものとする。
d) 混和材料貯蔵設備	e)'
e) バッチングプラント	1)' 貯蔵ビン 通常、各材料のための別々の貯蔵設備及び貯蔵ビンを備える。ただし、材料貯蔵設備から計量器に直送できる形式の場合には、貯蔵ビンはなくてよい。
1) 貯蔵ビン	2)' 材料計量装置 分銅、電気式校正器などによって 1 回以上／6 か月の頻度で各計量器の静荷重検査を行う。検査に当たって分銅以外の標準器を使用する場合には、その標準器は、国公立試験機関（計量法によって指定された機関を含む）の検査を 1 回以上／2 年に受けているものを使用する。
2) 材料計量装置	3)' 計量印字記録装置 計量値が正しく記録されていることを、1 回以上／12 か月の頻度で、読取り値と印字記録値とを検証する。
3) 計量印字記録装置（使用している場合）	
f) スラッジ水の濃度調整設備（使用している場合）	
g) 安定化スラッジの製造設備（使用している場合）	
h) ミキサ	h)' ミキサ 1 回以上／12 か月、JIS A 1119 に基づく練混ぜ性能検査を行う。

参考資料 1-5(a) 設備名及び管理方法⁴⁾

設備名	管理方法
i) コンクリート運搬車 j) 洗車設備 k) 回収骨材の洗浄・分級設備（使用している場合） 2 検査設備 a) 骨材試験用器具 b) コンクリート試験用器具・機械 1) 試し練り試験器具 2) 供試体用型枠器具 3) 恒温養生水槽 4) 圧縮強度試験機 5) スランプ測定器具 6) スランプフロー測定器具 7) 空気量測定器具 8) 塩化物含有量測定器具又は装置 9) 容積測定装置・器具 10) ミキサの練混ぜ性能試験用器具 c) スラッジ水の濃度測定器具又は装置	i)' コンクリート運搬車 コンクリート運搬車は、1 回以上／3 年の頻度で、性能検査を行う。 k)' 回収骨材を使用している場合には、骨材を洗浄・分級する設備を持っているものとする。 b)' 繰返し使用する型枠の場合は、1 回以上／12 か月の頻度で、検査を行う。また、高強度コンクリートを製造している場合は、研磨機を管理すること。 2' 検査設備は、該当 JIS に規定された品質を試験・検査できる設備とする。なお、コンクリート試験用器具・機械は、次の事項も満足するものとする。 4)' 圧縮強度試験機 舗装コンクリートを製造している場合には、曲げ強度試験ができるようになっているか、又は曲げ試験専用の試験機をもっているものとする。 8)' 塩化物含有量測定器具又は装置 塩化物含有量測定装置の場合は、第三者機関 ⁽¹⁾ によって 1 回以上／12 か月の頻度で校正を行う ⁽¹⁾ 。 c)' スラッジ水の濃度測定器具又は装置の精度確認は、1 回以上／3 か月の頻度で JIS A 5308 の JC.8.2.6（スラッジ水の濃度の試験）の方法で行う。
注 (1) 簡便な塩化物含有量測定器製造者による校正、又は第三者試験機関 ⁽²⁾ の試験機関で行ってよい。 注 (2) (共通)	

参考資料 1-5 (b) 設備名及び管理方法⁴⁾

出典 4) 日本産業規格 JIS Q 1011 (2024)

4 製造工程に関する管理方法

生コンクリートの製造方法に関する管理方法については、参考資料 1-6 および 1-7 に示すように、計量設備・ミキサ・材料の計量に関する記述が、日本産業規格 JIS A 5308（レディーミクストコンクリート）に示されている。併せてミキサの要求性能、計量値の許容差についても規定されている。

この他、JIS Q 1011 には製造工程の管理方法として、参考資料 1-8 に示す製造工程の管理方法および検査方法に関する記述がある。

9.1.2 計量設備

計量設備は、次による。

- a) 計量設備は、主要材料に対して、各材料別の貯蔵ビンを備えているのがよい。
- b) 計量器は、9.2.2 に規定する許容差内で各材料を量り取ることのできる精度のものでなければならない。また、計量した値を前記の精度で指示できる指示計を備えたものでなければならない。
- c) 全ての指示計は、操作員の見えるところにあり、計量器は操作員が容易に制御することができるものでなければならない。
- d) 計量器は、異なった配合のコンクリートに用いる各材料を連続して計量できるものでなければならない。
- e) 計量器には、骨材の表面水率による計量値の補正が容易にできる装置を備えていなければならない。
ただし、粗骨材の場合は、表面水率による計量値の補正を計算によって行ってもよい。

9.1.3 ミキサ

ミキサは、次による。

- a) ミキサは、固定ミキサとし、JIS A 8603-1 及び JIS A 8603-2 に適合するもの、又はこれと同等の性能を持つものとする。
- b) ミキサは、所定のスランプ又はスランプフローのコンクリートを 9.3 b) によって定めた容量で練り混ぜるとき、各材料を十分に練り混ぜ、均一な状態で排出できるものでなければならない。
- c) ミキサは、所定容量のコンクリートを所定時間で練り混ぜ、JIS A 1119 によって試験した値が次の値以下であれば、コンクリートを均一に練り混ぜる性能をもつものとする。
コンクリート中のモルタルの単位容積質量差……………0.8%
コンクリート中の単位粗骨材量の差……………5%

参考資料 1-6 レディーミクストコンクリート 9 製造方法⁵⁾

9.2 材料の計量

9.2.1 計量方法

- 計量方法は、次による。
- a) セメント、骨材、水及び混和材料は、それぞれ別々の計量器によって計量しなければならない。
ただし、水は、あらかじめ計量してある混和剤と一緒に累加して計量してもよい。
 - b) セメント、骨材及び混和材の計量は、質量による。混和材は、購入者の承認があれば、袋の数で量ってもよい。ただし、1袋未満のものを用いる場合には、必ず質量で計量しなければならない。
 - c) 水及び混和剤の計量は、質量又は容積による。
 - d) 8.4. c) の混和材料の計量は、購入者が生産者と協議の上、購入者が指定する方法による。
 - e) 購入者が生産者と協議の上、購入者の指定に基づき、次の材料の組合せで、個々の材料の計量値をそれぞれ記録し、計量印字記録から自動算出した単位量を納入者へ示す場合は、累加して計量してもよい。ただし、3) については、累加した後的高炉スラグの分量が、JISR5211の表1に規定する高炉セメントA種の上限を超えない者に限る。
 - 1) セメント及び1種類又は2種類の異なる混和材
 - 2) 3種類の異なる混和材
 - 3) 普通ポルトランドセメント及び高炉セメントB種 [この場合のセメントの種類による記号（表3参照）は、“BA+”とする。]

9.2.2 計量値の許容差

- 計量値の許容差は、次による。
- a) セメント、骨材、水及び混和材料の計量値の許容差は、表8による。

表8 材料の計量値の許容差
単位 %

材料の種類	1回計量分量の計量値の許容差
セメント	± 1
骨材	± 3
水	± 1
混和材 ^{a)}	± 2
混和剤	± 3
注 ^{a)} 高炉スラグ微粉末は、± 1%とする。	

- b) 計量値の差の計算は、次の式によって行い、四捨五入によって整数に丸める。

$$m_0 = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100$$

ここで、 m_0 ：計量値の差（%）
 m_1 ：目標とする1回計量分量
 m_2 ：量り取られた計量値

参考資料1-7 レディーミクストコンクリート9 製造方法⁵⁾

出典 5) 日本産業規格 JIS A 5308 (2024)

工程名	管理項目	品質特性	管理方法及び検査方法
1 配合	1' a) 細骨材の粗粒率 b) 粗骨材の粗粒率又は実積率 c) 回収細骨材及び回収粗骨材の置換率（使用している場合） d) スラッジ固形分率及びスラッジ水の濃度（使用している場合） e) 細骨材の表面水率（人工軽量骨材の場合は含水率） f) 粗骨材の表面水率（人工軽量骨材の場合は含水率） g) 単位水量（高強度コンクリートの場合） h) 再生骨材Hとその他骨材とを併用する場合の使用比率		(共通事項) a) 次に規定する管理項目及び品質特性についての記録をとる。 b) 検査方式、不良品（不合格ロット）の措置などを定め、実施する。 (個別事項) 1''' 細骨材の粗粒率、粗骨材の粗粒率又は実積率、回収細骨材及び回収粗骨材の置換率、スラッジ固形分率及びスラッジ水の濃度、安定剤の使用方式、細骨材の表面水率（人工軽量骨材の場合は、含水率）、粗骨材の表面水率（人工軽量骨材の場合は、含水率）、単位水量（高強度コンクリートの場合）、再生骨材Hとその他骨材を併用する場合の使用率。 c) "A方法は、回収骨材の置換率が5%以下となるように、新骨材に添加する。回収骨材の新骨材への添加は、新骨材のベルトコンベアによる運搬中に回収骨材をホッパから引き出して上乗せする方法、又は新骨材を、ホッパを介してベルトコンベアで貯蔵設備に運搬する際に、新骨材をホッパに投入するごとに回収骨材をショベルなどで添加する方法のいずれかによる。回収細骨材及び回収粗骨材の置換率の管理は、1日を管理期間として記録する。ただし、1日のコンクリート出荷量が100m ³ に満たない場合は、出荷量がおおよそ100m ³ に達する日数を1管理期間とする。なお、新骨材に回収骨材をショベルなどで添加する場合は、回収骨材の偏在を防止するため、新骨材が入荷する際に回収骨材を一度に添加せず、数回に分けて添加するなどの、偏在防止対策を施した作業方法を確認する。B方法は、専用の設備で貯蔵、運搬、計量して用いる場合には、細骨材及び粗骨材の目標回収骨材置換率の上限をそれぞれ20%とすることができる。この場合、回収骨材の計量値は、バッチごとに管理し、記録する。
2 材料の計量	2' a) 計量方法 b) 計量精度（動荷重） c) 計量値及び単位量の記録 d) リサイクル材の計量値（表示としている場合）		2''' 動荷重 a) 計量方法 c) 計量印字記録装置を有しない場合は、計量値の計量読取記録による。 d) リサイクル材の計量値
3 練混ぜ	3' a) 練混ぜ方法 b) 練混ぜ時間 c) 練混ぜ量 d) 容積	3'' 1) 強度 2) スランプ又はスランプフロー 3) 空気量 4) 塩化物含有量	3''' 練混ぜ量、強度、スランプ又はスランプフロー、空気量及び塩化物含有量
4 運搬	4' 運搬時間		4''' 運搬時間

参考資料 1-8 製造工程の管理方法⁶⁾

出典 6) 日本産業規格 JIS Q 1011 (2024)

また、「コンクリートの品質管理指針・同解説」には、コンクリートの製造時の管理項目、試験方法および試験頻度について、表 1-1 のように整理して示されている。

表 1-1 製造工程における製造時の品質管理試験⁷⁾

工程	管理項目	品質特性	試験・検査方法	試験・検査頻度
調 合	細骨材の粗粒率	粒度 粗粒率	JIS A 5308 附属書 JA JIS A 1102 または合理的な 試験方法	1 回以上／日 1 回以上／日
	粗骨材の粗粒率または 実積率	粒度 粗粒率または実積率	JIS A 5308 附属書 JA JIS A 1102, 1104, 5002	1 回以上／週 1 回以上／週
	回収細骨材および 回収粗骨材の置換率	A 方法（5%以下） B 方法（20%以下）	回収骨材／骨材	1 回／管理期間 全バッチ
	スラッジ固形分率および スラッジ水の濃度	バッチ濃度 連続濃度	JIS A 1806 自動濃度計	1 回以上／日・濃度調整つど 使用のつど
	細骨材の表面水率 （人工軽量骨材は含水率）	表面水率 （人工軽量骨材は含水率）	JIS A 1111, 1125, 1802 または連続測定が可能な簡易 試験方法	1 回以上／午前・午後（人工軽 量骨材：1 回以上／使用日、高 強度コンクリート：始業前、1 回以上／午前・午後）
	粗骨材の表面水率 （人工軽量骨材は含水率）	表面水率 （人工軽量骨材は含水率）	JIS A 1803	必要のつど（人工軽量骨材・再 生粗骨材：1 回以上／使用日）
	単位水量	単位水量	動荷重（計量値）と骨材の実測 表面水率、合理的な試験方法	1 回以上／日
材 料 計 量	計量精度（動荷重）	計量値の許容差	目視 JIS A 5308	全バッチ 1 回以上／月
	計量値および単位量の記録	計量値および単位量	JIS A 5308	1 回以上／日
練 混 ぜ	均一性 （外観観察、異物混入）	均一性	目視	全バッチ
	スランプ	スランプ	目視 JIS A 1101	全バッチ 1 回以上／午前・午後
	スランプフロー	スランプフロー	JIS A 1150	1 回以上／午前・午後
	空気量	空気量	JIS A 1116, 1118, 1128	1 回以上／午前・午後
	強度	圧縮強度	JIS A 1108, 1132 および JIS A 5308 附属書 JE（規定）	1 回以上／日
	コンクリート温度	コンクリート温度	JIS A 1156	1 回以上／日
	塩化物含有量	コンクリートの塩化物量	JIS A 1144	1 回以上／日 ⁽¹⁾
			精度が確認された塩分含有量 測定器	1 回以上／週 ⁽²⁾
				1 回以上／月 ⁽³⁾
	容積	－ 単位容積質量	目視 JIS A 1116, 1118, 1128	全バッチ 1 回以上／月
	単位容積質量 （軽量コンクリート）	単位容積質量	JIS A 1116	1 回以上／日

注 (1) 海砂・塩化物量の多い砂・海砂利
注 (2) 注 (1) 以外の骨材 + JIS A 6204 Ⅲ種
注 (3) 注 (1) 以外の骨材 + 注 (2) 以外の混和剤

出典 7) (一社) 日本建築学会 コンクリートの品質管理指針・同解説

5 製品の品質および製品検査方法

JIS Q 1011 には、参考資料 1-9 に示す、製品の品質および製品検査方法に関する記述がある。

製品の品質	製品検査方法
1 種類及び区分 ⁽¹⁾ a) 種類及び区分 b) 指定事項 2 品質 a) 強度 b) スランプ又はスランプフロー c) 空気量 d) 塩化物含有量 3 容積 4 配合 ⁽³⁾ 5 報告 ^{(4),(5)} a) レディーミクストコンクリート配合計画書及び基礎資料 b) レディーミクストコンクリート納入書	(共通事項) 左記の品質を判定するために必要な検査方法を具体的に規定する。 (個別事項) 1' 購入者が申請者と協議のうえ指定した事項の検査は、受渡当事者間の協議によって行うことを規定する。 2' 品質及び容積の試験については、“公平であり妥当な試験のデータ及び結果を出す十分な能力をもつ第三者試験機関（以下、第三者試験機関という）” ⁽²⁾ に依頼してもよい。 3' 容積の検査は、1 回以上／月行っていることとし、この検査を申請者の工場出荷時に行ってもよい。 なお、工場出荷時に容積の検査を行う場合の単位容積質量は、空気量のロスを見込んで補正することを規定する。
注 (1) JIS 該当品と JIS 外品との区別が明確になるように管理する。 注 (2) 表 2-1 (a) に同じ (共通) 注 (3) 次のとおりである。 a) 1 で定めた種類及び区分について標準配合を規定する。また、標準配合の変更及び修正の条件・方法を規定する。 b) 配合設計の基礎となる資料によって、配合設計基準を規定する。また、アルカリシリカ反応抑制対策の方法を明示し、アルカリシリカ反応抑制方法の基礎となる資料、砕石及び砕砂を用いる場合には、微粒分量の範囲を決定する根拠となる資料、並びにスラッジ水を用いる場合には、濃度管理に基づく目標スラッジ固形分率の決定根拠となる資料を備える。 なお、スランプフローで管理する普通コンクリートについては、材料分離しない配合であることを確認した資料を備えておくこと。 また、高強度コンクリートの場合には、構造体コンクリートの圧縮強度と標準養生をした供試体の圧縮強度との関係のデータを整備する。 注 (4) 納入時又はその後に、計量記録及び算出した単位量の記録を整備する。また、5 年間計量記録を保管する。 注 (5) 次のとおりとする。 スラッジ水の管理記録（安定剤を用いる場合は、その管理記録を含む。）を整備する（使用している場合。）。 回収骨材の使用量の記録整備する（使用している場合。）。 メビウスループを表示する場合、表示内容を証明できる管理データ、試験データなどの書類を整備する。	

参考資料 1-9 製品の品質及び製品検査方法⁸⁾

出典 8) 日本産業規格 JIS Q 1011 (2024)

Ⅱ コンクリートの要求性能の確認と試し練り

1 設計図書の要求性能の確認

JASS 5 (2022) では、構造体および部材に要求される性能の種類として、①構造安全性、②耐久性、③耐火性、④使用性、⑤環境性、⑥部材の位置・断面寸法の精度および仕上がり状態の6項目が挙げられている。設計図や特記仕様書などの設計図書はこれらの要求性能を達成するための設計品質が示されており、設計品質を確保するためには設計図書に示されたコンクリートの材料に関する事項、施工に関する事項および試験・検査に関する事項を的確に把握することが必要である。以下の(1)～(3)に、各事項の具体例を示す。設計図書(特記仕様書、設計図書)に明記されている場合もあるが、その他の多くの項目についてはJISやJASS 5他、指針類を参照して準拠している場合が多い。

また、打込み時期の温度条件に応じた暑中・寒中コンクリート工事の規定の他、建物の構造種別や構造設計条件に応じて、マスコンクリートやCFT充填コンクリート、環境配慮コンクリートなどの特殊コンクリートに関する事項が特記に示される場合がある。

なお、これらのコンクリートの一般的な品質管理手法については、後述の第3章「Ⅱ 特殊なコンクリートの品質管理」を参照されたい。

(1) コンクリート材料および調合に関する事項

- ① 設計基準強度、耐久設計基準強度
- ② 水セメント比および単位水量の上限値
(住宅の場合、住宅の品質確保の促進に関する法律のうち、劣化対策等級による規定に注意)
- ③ セメントの種類および品質
- ④ 粗骨材の最大寸法
- ⑤ 骨材の種類および品質
- ⑥ 骨材のアルカリシリカ反応性による区分
- ⑦ 練混ぜ水の種類および品質
- ⑧ 化学混和剤の種類と品質
- ⑨ 膨張材などの混和材料の使用の有無および使用する場合の種類と品質



骨材(砕石+砕砂・海砂)

(2) 施工に関する事項

- ① コンクリートの打込み終了までの時間の限度
- ② コンクリートの打重ね時間間隔の限度
- ③ コンクリートの養生方法
- ④ コンクリート部材の位置および断面寸法の許容差
- ⑤ コンクリートの仕上がりの平たんさと仕上げの種類
- ⑥ せき板の存置期間および取外し時のコンクリートの圧縮強度

(3) 試験に関する事項

- ① コンクリートの材料の試験(ヤング係数、乾燥収縮率、凝結時間など)
- ② 使用するコンクリートの品質管理試験
- ③ レディーミクストコンクリートの荷卸し地点における受入れの試験
- ④ 構造体コンクリートの仕上がりの試験
- ⑤ コンクリートの圧縮強度の試験
- ⑥ 試験の項目および実施者・実施場所

2 試し練りの目的とその手法

JIS マーク（表示）品以外のコンクリート（コンクリートの類別がⅡ類・高強度コンクリート）や、監理者の指示により実施する試し練りはセレモニーではない。施工者にとっては、試し練りは打込み欠陥のない高品質な構造物を構築するために有効な情報を得るためのものである。試し練りの目的を十分に理解して、有意義な室内試し練りとすることが重要である。

表 2-1 に示す試し練り時に使用する「試し練り計算書・報告書」は、計画調合に則って導き出された練り量（30 ～ 40 リットル・L）当たりの各使用材料の使用量を示したものである。「試し練り計算書・報告書」を基に試し練りを実施し、フレッシュコンクリートの試験結果を記入できるようになっている。試し練りにより、フレッシュ性状および圧縮強度試験の結果が、規定値を満足することを確認後、「レディーミクストコンクリート配合計画書」【参考資料 2-3】の作成を生コン工場に依頼する。「レディーミクストコンクリート配合計画書」は、監理者の承認を受けた後、指定確認検査機関への提出が必要な書類であり、「試し練り計算書・報告書」とは重要度が異なることを認識しておく必要がある。

(1) 試し練りの目的

- ① 納入する生コン工場の設備・製造能力を確認する
- ② 納入する生コン工場の品質管理状況を確認する
- ③ 使用している細骨材、粗骨材の品質をチェックする
- ④ 納入する生コン工場が製造するコンクリートのフレッシュ性状、強度発現性状を確認する

(2) 試し練りで確認するポイント

以下の項目の実施に際しては、第 1 章「Ⅲ 生コン工場の調査におけるチェックポイント」を参照する。

- ① 生コン工場の設備・製造能力
 - ・ 生コン工場から現場までの経路、距離、運搬時間
 - ・ 生コン工場の最大出荷能力と過去の最大出荷実績
 - ・ 生コン工場概要書内容と現地設備の整合
 - ・ 骨材ストックヤードでの保管状況
- ② 生コン工場の品質管理状況
 - ・ 骨材の表面水の管理状態、日々の管理方法
 - ・ 練混ぜ水の種類
 - ・ コンクリート主任技士、コンクリート技士の在籍数
- ③ コンクリートのフレッシュ性状、強度発現性状
 - ・ 運搬時のスランプ、空気量の低下による工場出荷時の目標値
 - ・ 配合報告書通りに各材料が計量されていること
 - ・ ミキサに計量済み材料をこぼさずに投入し、所定時間練り混ぜていること
 - ・ スランプ試験、空気量試験に際し、突き棒を突く回数（いずれも 25 回）が正確であること
 - ・ スランプ、スランプフロー、空気量、塩化物量、コンクリート温度の試験結果
 - ・ バイブレータなどを用いてコンクリートを加振した際の流動性や材料分離抵抗性が良好であること
 - ・ 圧縮強度管理用供試体の養生方法（標準養生が基本）、試験機関と材齢



良好な状態



ばさばさした状態（粘性小）



もったりとした状態（粘性大）

スランプ試験後の状態

④ 強度発現性の確認

- 材齢28日での標準養生供試体による圧縮強度試験結果

⑤ その他設計図書に指定のある場合など

- 練混ぜ方法、試験項目（経時変化、単位水量、乾燥収縮率など）を明確にしておく
- 出荷時の目標スランプおよび目標空気量の確認
- 性能や品質を確認しておく必要があると判断したコンクリート
- 工場での製造実績がなく、フレッシュ性状の品質の確認が必要となるコンクリート
- ブリーディング、乾燥収縮率、ヤング係数などの確認が必要なコンクリート
- 化粧打放しコンクリートの色の確認など、実機試験などによりモックアップを作成
- 床コンクリートの仕上げやすさなど、現場での試験施工による確認
→ 捨てコン打込み時に製造・試験施工を実施して確認しても良い
- 圧送性能判定のためのワーカビリティの確認
（一社）日本建築学会近畿支部材料・施工部会監修「圧送性評価ソフト」
【近畿生コンクリート圧送協同組合ウェブサイトよりダウンロードが可能】
- 特殊コンクリートの圧送実験（「圧送性評価ソフト」で評価できないコンクリート）



物流倉庫床の施工試験



圧送実験状況



予備知識

Q：配合と調合は何が違うの？

A：同じ意味です。

どちらも生コン1m³を製造するために必要な各材料の質量または容積で表したものです。

「配合」は（公社）土木学会（JSCE）、JIS A 5308 での呼称（コンクリート標準示方書、道路橋示方書、レディーミクストコンクリート配合計画書）

「調合」は、（一社）日本建築学会（AIJ）JASS 5 での呼称（一社 公共建築協会）「公共建築工事標準仕様書（建築工事編）」も同様（公社）日本コンクリート工学会（JCI）では、「配（調）合」と表記しています。

表 2-1 試し練り計算書・報告書 (例)

計算書 No. ○○○○○○										
<u>試し練り計算書・報告書</u>										
令和 6 年 月 日										
○○○○○○○○○ 株式会社 ○ ○ ○ ○ TEL ○○○○○○ FAX ○○○○○○										
整理番号	04		天 候		室 温	℃	湿 度	%		
施 工 者	○○○○株式会社									
工 事 名 称	○○○○新築工事									
配合の設計条件										
呼び方	コンクリートの種類による記号	呼び強度		スランプ又はスランプフロー cm		粗骨材の最大寸法 mm		セメントの種類による記号		
	普通	36		21		20		N		
指定事項	軽量コンクリートの単位容積質量		— kg / m ³		空 気 量		— %			
	コンクリートの温度		— ℃		混 和 材 料 の 種 類		—			
	呼 び 強 度 を 保 証 す る 材 齢		— 日		アルカリ骨材反応抑制対策の方法		A			
	水 セ メ ン ト 比 の 上 限 値		50 %		単位セメント量の下限值又は上限値		270 kg / m ³ 以上			
	単 位 水 量 の 上 限 値		185kg / m ³		塩 化 物 含 有 量		0.30 kg / m ³ 以下			
	流動化後のスランプ増大量		— cm							
配合表 kg / m ³										
セメント	混和材	水	細骨材①	細骨材②	細骨材③	粗骨材①	粗骨材②	粗骨材③	混和剤①	混和剤②
420	—	185	550	239	—	867	—	—	3.61	—
水セメント比		44.0 %		水結合材比		— %		細骨材率		48.0 %
使用材料										
1 バッチ = 30L			吸水率 (%)	1m ³ 当り (kg / m ³)	バッチ量 (kg)	表面水率 (%)	補正值 (kg)	補正後 (kg)	容器質量 (kg)	計量値 (kg)
セメント	普通ポルトランドセメント		—	420	12.600	—	—	—		12.600
水	水		—	185	5.550	—	—	—		5.550
細骨材	海砂		—	550	16.500	—	—	—		16.500
	砕砂		—	239	7.170	—	—	—		7.170
粗骨材	碎石 2010		—	520	15.600	—	—	—		15.600
	碎石 1505		—	347	10.410	—	—	—		10.410
混和剤	シーカメント 1100NT		—	3.61	0.108	—	—	—		108 g
練り混ぜ 時間	スランプ (cm)	スランプフロー (cm)	空気量 (%)	コンクリート温度 (℃)		塩化物含有量 (kg / m ³)				
90 秒	23.0	43.0 × 41.5	4.3	26		0.05				
備考 混和剤使用量 C × 0.8% (101g / バッチ) 目標スランプ : 22.5cm										
立会者										

以下に、室内における試し練りの手法の一例を示す。有意な試し練りを実施する際の参考にすると良い。

[手法例1] 「試し練り計算書・報告書」に記載された調合(基本調合)の試し練り

試し練りの結果から、下記の(1)～(4)について評価する。

- (1) スランプまたは、スランプフローが規定値以内である。
- (2) 練り上がったコンクリートを目視し、ハンドスコップなどで触ってみる。
パサパサしていたり逆にもったりしすぎた状態ではなく、しっとりとした状態である。
- (3) スランプの測定に続き、スランプテーブルを軽く叩いてみる。
粗骨材が分離せず、コンクリートの崩れ方が緩やかである。
- (4) 材齢4週まで標準養生（または所定の材齢および養生）した供試体が、目標とする強度を発現している。

[手法例2] 基本調合でのフレッシュコンクリートの経時変化試験

基本調合（または中心となる調合）で練り上げたコンクリートを、練上がり後60分程度静置した後、再度練り返してスランプおよび空気量を測定し、時間経過したフレッシュコンクリートの性状がどのように変化するか（スランプ保持性能^{*}）を確認する。

経時変化試験に供するコンクリートの総量は多いほど（理想的には40L以上）良く、30分に1回程度の間隔でフレッシュコンクリートの試験を行う。

※「高性能AE 減水剤コンクリートの調合・製造および施工指針⁶⁾」では、室内試し練りによる試料を試験室に60分間静置した場合のスランプ変化が6 cmに対し、実機により練り混ぜられた試料を生コン車のドラムを低速攪拌した場合のスランプ変化は2 cm以下。との記載がある。しかしながら、ばらつきが大きいので評価には、室内試験、複数調合での相対比較、または同調合での実機と室内試験結果の比較検討が望ましい。

[手法例3] コンクリート中の水量が過多となった場合の性状(細骨材の表面水率の変動)

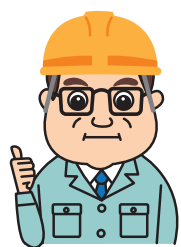
基本調合（または中心となる調合）に、細骨材の表面水率を－1.5%程度補正して練り混ぜる。

コンクリート製造時に細骨材の表面水率設定値に－1.5%の誤差があったと仮定し、その分だけ単位水量を増やして練り混ぜる。この結果から、コンクリートの練混ぜ水量が過多となったときに、コンクリートがどのような状態になるのかが把握できる。材料（調合）のバランスが良ければ、この程度の水量変動では若干スランプが増大する程度で、[手法例1]に示した(1)～(3)はほぼ満足できる。(1)～(3)のチェック以外に、

- (5) スランプとスランプフローがコンクリートの軟らかさに応じたものか
- (6) 分離していないか

について評価する。分離が生じているときは、工場の技術者と協議のうえ、細骨材率を2%～3%程度増加させるなど、水量の変動に対して余裕のある配合に変更する必要がある。

[手法例③]で作製した強度試験用供試体で、水量が過多になったときのコンクリート強度の低下を確認する。目標強度が得られないときは、生コン工場の技術者と協議し、製造時の水量管理を強化するか、水セメント比を変更する。



セレモニーではなく、有意義な試し練りを実施するように心がけよう！

はい！
実際に打ち込む部材を想定してフレッシュ性状を確認してきます



3 JIS A 5308における協議事項

「レディーミクストコンクリート配合計画書」は、監理者と協議を行った後、施工者が販売店（生コン工場）に作成を依頼する。監理者との協議は、以下の事項について整理し決定しておくことが必要である。

- ・設計図書に記載されているスランプ、セメントの種類など基本的な事項
- ・特殊な要求事項（単位水量・乾燥収縮率の上限値、耐久設計基準強度など）がないか
- ・回収水（上澄み水・スラッジ水）の使用可否
- ・回収骨材の使用量の有無と可否

JIS A 5308による「協議事項」を【参考資料2-1】、「製品の呼び方」について【参考資料2-2】に示す。

JIS A 5308 4.1 種類及び区分

購入者は、レディーミクストコンクリートの購入に際し、次のa)～d)までの事項を生産者と協議のうえ、指定する。また、必要に応じて、e)～r)の事項を必要に応じて生産者と協議のうえ指定する。ただし、a)～i)までの事項は、この規格で規定している範囲とする。

- a) セメントの種類
- b) 骨材の種類
- c) 粗骨材の最大寸法
- d) アルカリシリカ反応抑制対策の方法

指定

JIS A 5308の範囲内

- e) 骨材のアルカリシリカ反応性による区分
- f) 舗装コンクリートの強度試験方法（曲げ強度又は圧縮強度）
- g) 高強度コンクリートの場合は、水の種類
- h) 混和材料の種類及び使用量
- i) 塩化物含有量は、塩化物イオン量（ Cl^- ）として0.30kg/m³以下とする。ただし、塩化物含有量の上限値の指定があった場合は、その値とする。また購入者の承認を受けた場合には0.60kg/m³以下としてもよい。

必要に応じて協議のうえ指定する

- j) 呼び強度（値）を保証する材齢
- k) 表6に定める空気量と異なる場合は、その値
- l) 軽量コンクリートの場合は、その単位容積質量
- m) コンクリートの最高温度又は最低温度
- n) 水セメント比及び／又は水結合材比の目標値⁽¹⁾の上限
- o) 単位水量の目標値⁽²⁾の上限
（配合設計で計画した水セメント比の目標値）
- p) 単位セメント量の目標値⁽³⁾の下限又は目標値⁽³⁾の上限

表6 荷卸し地点での空気量およびその許容量

コンクリートの種類	空気量	空気量の許容差
普通コンクリート	4.5	± 1.5
軽量コンクリート	5.0	
塗装コンクリート	4.5	
高強度コンクリート	4.5	

単位 %

- q) 流動化コンクリートの場合は、流動化する前のレディーミクストコンクリートからのスランプの最大量又はスランプフローの増大量〔購入者がd)でコンクリート中のアルカリ送料を規制する抑制対策の方法を指定する場合、購入者は、流動化剤によって混入されるアルカリ量（kg/m³）を生産者に通知する。〕
- r) その他必要な事項

注（1）配合設計で計画した水セメント比及び／又は水結合材料費の目標値

注（2）配合設計で計画した単位水量の目標値

注（3）配合設計で計画した単位セメント量の目標値

参考資料2-1 「4.1 種類及び区分」（抜粋）¹⁾

レディーミクストコンクリートの呼び方は、コンクリートの種類による記号、呼び強度、スランプ又はスランプフロー、粗骨材の最大寸法及びセメントの種類による記号による。

レディーミクストコンクリートの呼び方に用いる記号は、表2及び表3による。

例 普通 21 8 20 N

——セメントの種類による記号
——粗骨材の最大寸法 (mm)
——スランプ (cm)
——呼び強度
——コンクリートの種類による記号

例 高強度 50 60 20 L

——セメントの種類による記号
——粗骨材の最大寸法 (mm)
——スランプフロー (cm)
——呼び強度
——コンクリートの種類による記号

表3 セメントの種類による記号

種類	記号
普通ポルトランドセメント	N
普通ポルトランドセメント (低アルカリ形)	NL
早強ポルトランドセメント	H
早強ポルトランドセメント (低アルカリ形)	HL
超早強ポルトランドセメント	UH
超早強ポルトランドセメント (低アルカリ形)	UHL
中庸熟ポルトランドセメント	M
中庸熟ポルトランドセメント (低アルカリ形)	ML
低熱ポルトランドセメント	L
低熱ポルトランドセメント (低アルカリ形)	LL
耐硫酸塩ポルトランドセメント	SR
耐硫酸塩ポルトランドセメント (低アルカリ形)	SRL
高炉セメントA種	BA
高炉セメントB種	BB
高炉セメントC種	BC
シリカセメントA種	SA
シリカセメントB種	SB
シリカセメントC種	SC
フライアッシュセメントA種	FA
フライアッシュセメントB種	FB
フライアッシュセメントC種	FC
普通エコセメント	E

表2 コンクリートの種類による記号及び用いる骨材

コンクリートの種類	記号	粗骨材	細骨材
普通コンクリート	普通	碎石、各種スラグ粗骨材、再生粗骨材H、砂利	砕砂、各種スラグ細骨材、再生細骨材H、砂
軽量コンクリート	軽量1種	人工軽量粗骨材	砕砂、高炉スラグ細骨材、砂
	軽量2種		人工軽量細骨材、人工軽量細骨材に一部砕砂、高炉スラグ細骨材、砂を混入したもの。
舗装コンクリート	舗装	碎石、各種スラグ粗骨材、再生粗骨材H、砂利	砕砂、各種スラグ細骨材、再生細骨材H、砂
高強度コンクリート	高強度	碎石、砂利	砕砂、各種スラグ細骨材、砂

参考資料2-2 「4.2 製品の呼び方」¹⁾

出典 1) 日本産業規格 JIS A 5308 (2024)

4 レディーミクストコンクリート配合計画書および納入書の読み方

【参考資料2-3】にレディーミクストコンクリート配合計画書を示す。

配合計画書は、①頭書 ②配合の設計条件 ③指定事項 (必須・任意)、④使用材料、⑤配合表、⑥備考
次ページではにアルカリ総量の計算表となっているが、一般の工事では、呼び強度に対する水セメント比、各材料の単位量を算出した「配合計算書」が提出される。

レディーミクストコンクリート配合計画書										No.
殿										年 月 日
製造会社・工事名										
配合計画者名										
工 事 名 称	①									
所 在 地										
納 入 予 定 時 期										
本 配 合 の 適 用 期 間 ^{a)}										
コンクリートの打込み箇所										
② 配 合 の 設 計 条 件										
呼び方	コンクリートの種類 による記号	呼び強度	スランプ又は スランプフロー cm	粗骨材の最大寸法 mm	セメントの種類 による記号					
指定事項 (必須)	セメントの種類	呼び方欄に記載		粗骨材の最大寸法		呼び方欄に記載				
	骨材の種類	使用材料欄に記載		アルカリシリカ反応抑制対策の方法 ^{b)}						
③ 指定事項 (任意)	骨材のアルカリシリカ反応性 による区分	使用材料欄に記載		軽量コンクリートの単位容積質量		kg / m ³				
				コンクリートの温度		最高・最低 ℃				
	舗装コンクリートの強度試験 方法	曲げ強度・圧縮強度		水セメント比及び/又は水結合材 比の目標値の上限		%				
	水の種類	使用材料欄に記載		単位水量の目標値の上限		kg / m ³				
	混和材料の種類及び使用量	使用材料及び配合表欄に記載		単位セメント量の目標値の下限又 は目標値の上限		kg / m ³				
	塩化物含有量	kg / m ³ 以下								
	呼び強度を保証する材齢	日		流動化後のスランプ又はスランプ フローの増大量		cm				
	空気量	%								
④ 使 用 材 料 ^{c)}										
セメント	生産者名			密度 g/cm ³		Na ₂ O _{eq} ^{d)} %				
混和材	製品名			密度 g/cm ³		Na ₂ O _{eq} ^{e)} %				
骨 材	No.	種類	産地又は 品名	アリカリシリカ反応性 による区分 ^{f)}		粒の大きさ の範囲 ^{g)}	粗粒率又は 実績率 ^{h)}	密度 g/cm ³		微粒分量の 範囲 ⁱ⁾
				区 分	試験方法			絶乾	表乾	
細骨材	①									
	②									
	③									
粗骨材	①									
	②									
	③									
混和剤①	製品名			種類		Na ₂ O _{eq} ^{j)} %				
混和剤②										
細骨材の塩化物量 ^{k)}		%		水の種類 ^{l)}			目標スラッジ固形分率 ^{m)}		%	
回収骨材の使用法 ^{o)}		細骨材		粗骨材		スラッジ水の使用法 ⁿ⁾				
⑤ 配 合 表 ^{p)} kg / m ³										
セメント	混和材	水 ^{q)}	細骨材①	細骨材②	細骨材③	粗骨材①	粗骨材②	粗骨材③	混和剤① ^{r)}	混和剤② ^{r)}
水セメント比 ^{s)}		%		水結合材比 ^{t)}		%		細骨材率		%
備考 骨材の質量配合割合 ^{v)} 、混和剤の使用量については、断りなしに変更する場合がある。										
⑥	スラッジ固形分をコンクリートの容積に含める場合、水の単位量は“水の質量”と“固形分の質量”とに分けて記入する ^{q)} 。									
	運搬時間の限度を変更した場合： 時間 ^{u)}									

参考資料 2-3 表9-レディーミクストコンクリート配合計画書²⁾

アルカリ総量の計算表 ^(v)			
アルカリ総量の計算		判定基準	計算及び判定
コンクリート中のセメントに含まれる全アルカリ量 (kg / m ³) R_c $R_c = (\text{単位セメント量 kg / m}^3) \times (\text{セメント中の全アルカリ量 Na}_2\text{O}_{eq} : \% / 100)$	① = R_c		
コンクリート中の混和材に含まれる全アルカリ量 (kg / m ³) R_a $R_a = (\text{単位混和材量 kg / m}^3) \times (\text{混和材中の全アルカリ量} : \% / 100)$	② = R_a		
コンクリート中の骨材に含まれる全アルカリ量 (kg / m ³) R_s $R_s = (\text{単位骨材量 kg / m}^3) \times 0.53 \times (\text{骨材中の NaCl の量} : \% / 100)$	③ = R_s		
コンクリート中の混和剤に含まれる全アルカリ量 (kg / m ³) R_m $R_m = (\text{単位混和剤量 kg / m}^3) \times (\text{混和剤中の全アルカリ量} : \% / 100)$	④ = R_m		
流動化剤を添加する場合は、コンクリート中の流動化剤に含まれる全アルカリ量 (kg / m ³) R_p ^(w) $R_p = (\text{単位流動化剤量 kg / m}^3) \times (\text{流動化剤中の全アルカリ量} : \% / 100)$	⑤ = R_p		
コンクリート中の安定剤に含まれる全アルカリ量 (kg / m ³) R_r ^(x)	⑥ = R_r		
コンクリート中のアルカリ総量 (kg / m ³) R_t $R_t = ① + ② + ③ + ④ + ⑤ + ⑥$	R_t	3.0kg / m ³ 以下	適・否
用紙の大きさは、日本産業規格 A 列 4 番 (210mm×297mm) とする。 セメント、骨材及び混和材の記入欄は、使用材料の数に応じて増減する。 注 a) 本配合の適用期間に加え、標準配合、又は修正標準配合の別を記入する。 なお、標準配合とは、レディーミクストコンクリート工場で社内標準の基本にしている配合で、標準状態の運搬時間における標準期の配合として標準化されているものとする。また、修正標準配合とは、出荷時のコンクリート温度が標準配合で想定した温度より大幅に相違する場合、運搬時間が標準状態から大幅に変化する場合、若しくは骨材の品質が所定の範囲を超えて変動する場合に修正を行ったものとする。ただし、新骨材の計量設定値の補正において、回収骨材を A 方法で使用する場合は、混合割合の補正を行わなくてよい。 注 b) 表 JB.1 の記号欄の記載事項を、そのまま記入する。 注 c) 配合設計に用いた材料について記入する。 注 d) ポルトランドセメント及び普通工コセメントを使用した場合に記入する。JIS R 5210 の全アルカリの値としては、直近 6 か月間の試験成績表に示されている、全アルカリの最大値の最も大きい値を記入する。 注 e) 最新版の混和材試験成績表の値を記入する。 注 f) アルカリシリカ反応性による区分、及び判定に用いた試験方法を記入する。あらかじめ混合した骨材について、混合された骨材のアルカリシリカ反応性の区分及び/又は判定に用いた試験方法が異なる場合には、それぞれの骨材について記入する。 注 g) 細骨材に対しては、砕砂、スラグ細骨材、人工軽量細骨材、及び再生細骨材 H では粒の大きさの範囲を記入する。粗骨材に対しては、砕石、スラグ粗骨材、人工軽量粗骨材、及び再生粗骨材 H では粒の大きさの範囲を、砂利では最大寸法を記入する。 注 h) 細骨材に対しては、粗粒率の値を、粗骨材に対しては、実績率又は粗粒率の値を記入する。 注 i) 砕石、砕砂及びスラグ骨材を使用する場合に記入する。 注 j) 最新版の混和剤試験成績表の値を記入する。 注 k) 最新版の骨材試験成績表の値 (NaCl として) を記入する。 注 l) 回収水のうち上澄み水を使用する場合は、“回収水 (上澄み水)”、スラッジ水を使用する場合は、“回収水 (スラッジ水)”と記入する。 注 m) スラッジ水を使用する場合に記入する。目標スラッジ固形分率とは、配合設計したスラッジ固形分率の目標値であり、目標スラッジ固形分率の上限が 1% 未満の場合は“1% 未満”、上限が 3% 位以下の場合は“3% 以下”、上限が 6% 以下の場合は“6% 以下”と記入する。 注 n) スラッジ水の使用方法を記入する。安定剤を用いない場合は“A 方法”、安定剤を用いる場合は“B 方法”と記入する。 注 o) 回収骨材の使用方法を記入する。目標回収骨材置換率の上限が 5% 以下の場合は“A 方法”、20% 以下の場合は“B 方法”と記入する。 注 p) 人工軽量骨材の場合は、絶対乾燥状態の質量で、その他の骨材の場合は表面乾燥飽水状態の質量で表す。 注 q) コンクリートの容積にスラッジ固形分を含める場合、水の単位量は“水の質量”と“固形分の質量”とに分けて記入する。(水の単位量の記載例：180+18)。 注 r) 空気量調整剤は、記入する必要はない。 注 s) セメントだけを使用した場合は、水セメント比を記入する。高炉スラグ微粉末、フライアッシュ、シリカフューム又は膨張材を結合材として使用した場合は、水結合材比だけを記入するか、又は水結合材比及び水セメント比の両方を記入する。 注 t) 全骨材の質量に対する各骨材の計量設定割合をいう。 注 u) 9.5b) の運搬時間の限度を変更した場合に記入する。 注 v) コンクリート中のアルカリ総量を規制する抑制対策の方法を講じる場合にだけ記入する。 注 w) 購入者から通知を受けたアルカリ量を用いて計算する。 注 x) 安定化スラッジ水の作製に用いた場合の全アルカリ量は JE.8.2 によって求めた値を、付着モルタルのスラリー化に使用した場合の全アルカリ量は JF.6.2 によって求めた値を記入する。			

参考資料 2-3 表 9-レディーミクストコンクリート配合計画書 (続き)²⁾

参考資料2-4に示す「レディーミクストコンクリート納入書」は、生コン工場が生コン車ごとに作成して施工者に提出する。施工者は納入書を受け取り、誤納がないことを確認して打ち込むことが重要である。

加えて、施工者からの要求によって、納入後にバッチごとの計量印字記録（有償）を、生コン工場に提出させることができる。

運搬時間については、納入書に手書きされる運搬時間を確認し、事前の協議により指定のない場合は、荷卸しできる状態になるまでが90分以内であることを確認する。万一、荷卸しできる状態になるまでの時間が90分を超える場合は、JISマーク非表示品となるので注意が必要である。

レディーミクストコンクリート納入書											No.
殿											年 月 日
製造会社名・工事名											
納入場所											
運搬車番号											
納入時刻				発着		時 分					
納入容積				m ³		累計		m ³			
呼び方		コンクリートの種類による記号		呼び強度		スランプ又はスランプフロー cm		粗骨材の最大寸法 mm		セメントの種類による記号	
配合表 ^{a)} kg/m ³											
セメント	混和材	水 ^{b)}	細骨材①	細骨材②	細骨材③	粗骨材①	粗骨材②	粗骨材③	混和剤①	混和剤②	
水セメント比 ^{c, d)}		%	水結合材比 ^{c, d)}		%	細骨材率 ^{d)}		%	スラッジ固形分率 ^{e)}		%
回収骨材置換率 ^{g)}		細骨材	粗骨材		スラッジ水の使用方法 ^{f)}						
備考 配合の種類： ☐ 計量印字記録から自動算出した単位量 ☐ 計量印字記録から算出した単位量 ☐ 計量読取記録から算出した単位量 ☐ 修正標準配合 ☐ 標準配合											
荷受職員の署名又は記名				出荷係の署名又は記名							
用紙の大きさは、日本産業規格 A5（148 mm×210 mm）又は B5（182 mm×256 mm）とするのが望ましい。 注 a） 計量印字記録から自動算出した単位量、計量印字記録から算出した単位量、計量読取記録から算出した単位量、修正標準配合、又は標準配合のいずれかを記入する。備考欄の配合の種類については、該当する項目にマークを付す。 注 b） スラッジ固形分をコンクリートの容積に含める場合、水の単位量は“水の質量”と“固形分の質量”とに分けて記入する。（水の単位量記載例：180+18） 注 c） セメントだけを使用した場合は、水セメント比を記入する。高炉スラグ微粉末、フライアッシュ、シリカフューム又は膨張材を結合材として使用した場合は、水結合材比だけを記入するか、又は水結合材比及び水セメント比の両方を記入する。 注 d） 納入書の配合表欄に記入した単位量から算出した値を記入する。 注 e） 計量時に設定した値（ただし、1%未満の場合は、1%未満）を記入する。 注 f） スラッジ水の使用方法を記入する。安定剤を用いない場合は“A方法”、安定剤を用いる場合は“B方法”と記入する。 注 g） 回収骨材の使用方法が“A方法”の場合には、“5%以下”と記入し、“B方法”の場合には配合の種類による骨材の単位量から算出した回収骨材置換率を記入する。											

参考資料2-4 表10-レディーミクストコンクリート納入書²⁾

出典 2) 日本産業規格 JIS A 5308 (2024)



予備知識

「JIS A 5308における荷卸し時間に関する記述内容」

レディーミクストコンクリートの運搬時間は、生産者が練混ぜを開始してから運搬車が荷卸しできる状態になるまでの時間とし、その時間は1.5時間以内とする。ただし、購入者と協議のうえ、運搬時間の限度を変更することができる。この場合には、レディーミクストコンクリート納入書の備考欄に、変更した運搬時間の限度を記載する。運搬時間は、レディーミクストコンクリート納入書に記載される納入の発着時刻の差によって、確認することができる。

納入時刻 発時刻：練混ぜ開始時刻

(セメントと水が接触した(注水)時刻：ミキサへの材料排出終了時)

着時刻：運搬車が荷卸しできる状態になるまでの時間
(現場到着時(待機は除く))

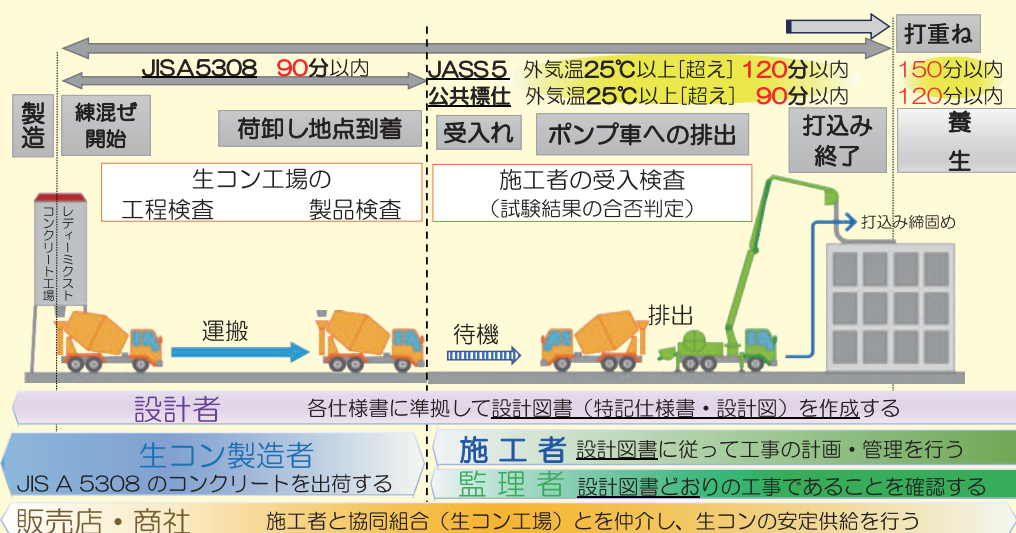


図 コンクリート工事における規定事項と関係者

第3章

コンクリートの品質管理

I 施工者の行う品質管理

1 はじめに

コンクリート工事では多くの材料、人員、日数をかけて施工されている。構造規模や用途により異なるが、RC造の集合住宅などでは型枠工事や鉄筋工事を含むコンクリート工事関係に振り分けられる予算額は、総請負額の30%前後を占めることもある。

その中で、前工程である型枠工事や鉄筋工事、設備工事などの良し悪しが、コンクリートが打ち込まれることにより固定化されてしまい、打込み後にこれらの前工程に品質不良があった場合には是正するために多大な費用と時間を要してしまうことになる。

それだけ総合建設会社がコンクリート工事を進めていく上で行う日常的な品質管理がとても重要であるということになるが、果たして日頃最前線で現場管理を行っている若手社員までその重要性和管理項目の詳細が理解されているだろうか。

まずは、コンクリート工事に着手する以前に必要な遵守すべき建築基準法から行政指導の関係を図1-1に示す。建築物を構築するための、最低の基準を定めた建築基準法があり、主要構造部に使用するコンクリートは37条（指定建築材料）の適用を受ける。これを補則する告示等が整備されJISの規格を引用することでJISが強制力を持つこととなる。次に膨大な実験・検討結果を基に作成された「技術的に信頼できる資料」として学会基準があり、これを受けて公共建築協会（業界）が民間工事においても契約図書として採用されている公共建築工事標準仕様書を作成している。さらに、実際の運用については行政指導として地域ごとにルールが定められており、コンクリート工事の標準的な進め方を大阪府、兵庫県であれば「コンクリート工事の実務」にまとめられている。

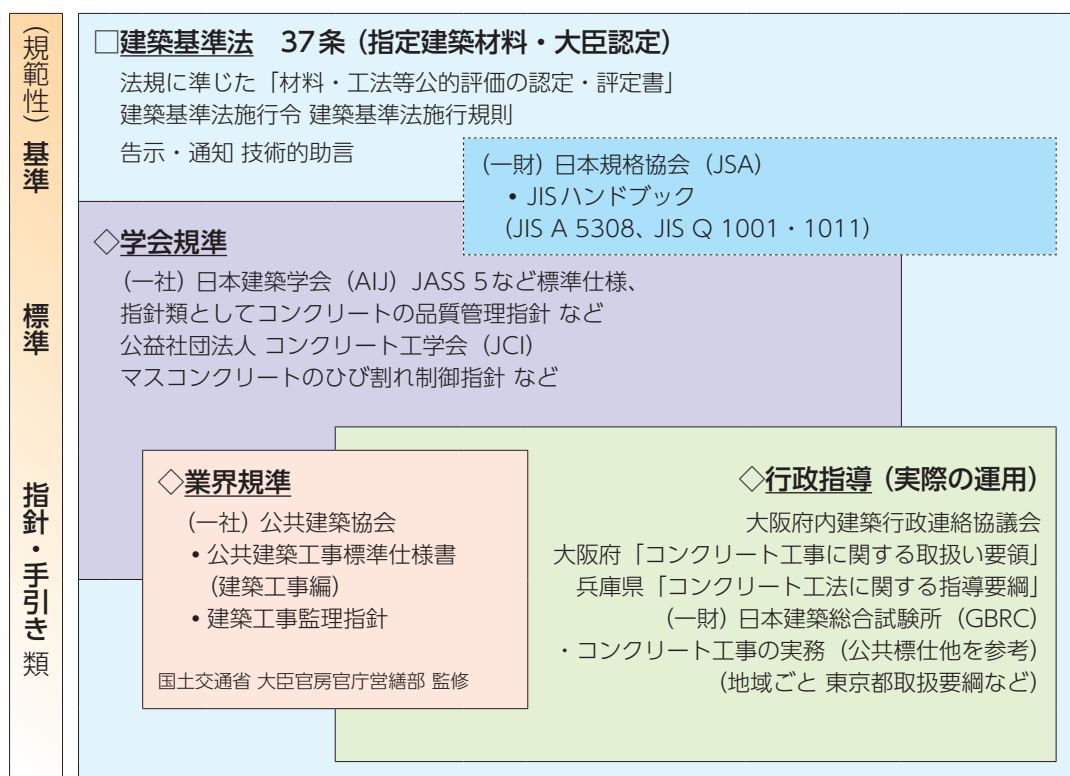


図1-1 コンクリート工事に関する建築基準法から行政指導の関係

次に施工管理者に必要な知識を記載した公共標仕、監理指針、JASS 5に対して、それぞれの位置付け、適用条件を示す。これらに記載の内容を理解したうえで、工事ごとの設計図書（特記）を確認するとよい。



公共建築工事標準仕様書（建築工事編）令和4年度

国土交通省が〔（一社）公共建築協会〕に委託して作成。改定周期は3年。各府省庁が、一般的（中規模3～5,000㎡程度）な公共建築（官舎）事務庁舎の新築・増築に適用する「統一基準」としている。契約図書となることを意識しており、内容に関しては監理責任が発生するという立場で作られている（守れないような細かな内容は書かれていない）。仕様書として社会的に広く認知されていることから民間工事においても採用する場合は監督職員を工事監理者と読替え使用している。「標仕」「標準仕様書」「公共標仕」「営繕仕様書」と呼ぶこともある。建築工事編に加えて「電気設備工事編」「機械設備工事編」「改修工事標準仕様書」も同様に作成される。

生コンは高強度コンクリート※に対しては適用外とし、経済産業省が認めたJISに適合するもの（Ⅰ類またはⅡ類）を使用することが前提となっている。国土交通省としては、経済産業省が認めたものであるため、「施工者による受入検査」といった表現は無く、「納入されたコンクリートが発注した条件に適合していることを、各運搬車の納入書により確認する。」と表現されている。

※令和4年度版では設計基準強度（ F_c ）＝36N/㎟を超えるもの。



建築工事監理指針 令和4年度（上・下巻）

標準仕様書に基づいて施工する工事において標準仕様の規定の意図を正しく伝えるための解説書として、また、発注者の立場で工事監理などを行う場合の技術的参考書として同協会が発行。



建築工事標準仕様書・同解説 JASS 5

鉄筋コンクリート工事 2022

〔（一社）日本建築学会〕が作成。1953年の制定。適切な施工体制、工期および工事費が設定されている工事を適用条件としている。最新の知見を取込み、内容に関して責任は問われないという立場で作られている。契約図書となることは意識しておらず細かな内容まで示されていると考えられるが、契約図書とする場合は設計者の要求性能の指定、施工者は該当各節の順守が必要と記載がある。生コンの品質に関しては、施工者が責任を持って受け入れる（レディーミクストコンクリートを使用することを前提に、JISマーク品であっても、受入検査がある）。2022年版は10年後も見越した大改定。

「仕様書」の下位規定に位置づけられる「指針」では、JASS 5に詳述されていない部分を補完、または先進的研究成果を示す。フライアッシュや暑中コンクリート等に関する指針類がある。これらはJASS 5の改定に合わせて転換、あるいは取り入れられる。

2 コンクリート試験の総則

ここでは、コンクリート工事の品質管理のうち、施工管理者が行うフレッシュ試験と呼ばれる受入れ時の性状確認試験および、圧縮強度の試験にポイントを絞り、それぞれの要点について紹介する。

まず、JASS 5 2022（解説表 11.14）には、強度試験の比較表について仕様書ごとの記載があり、表 1-1 ではこれに大阪府・兵庫県の行政指導^{※1}を加筆した。圧縮強度試験はフレッシュ試験の合格を確認したコンクリートにより供試体を作成するが、構造体強度の判定試験においても供試体の取り方が異なることに注意が必要である。JASS 5においては、構造体A法として「構造体コンクリート強度の検査と受入検査を併用する方法」、構造体B法として「構造体コンクリート強度と受入検査とを併用しない方法」のいずれかによることとしている。一方、民間工事においても契約図書として採用されている公共標仕（令和4年版）では、構造体コンクリート強度と受入試験（調合管理強度の判定試験）の併用は認められていない。詳細は後述することとする。

表 1-1 コンクリート強度試験の比較¹⁾に加筆

検査の位置付け	1回の試験	検査ロット	供試体の混合 (他現場供試体)	供試体の取り方	供試体の 養生・試験材齢	判定基準	少量ロット
JIS A 5308 製品検査	150ml以下で 1回の試験	3回の試験で 構成	他現場との 混合あり	適当な1台から 3個	標準・28日 (購入者の指示)	$X \geq 0.85Fr$ $X_{ave} \geq Fr$	無関係
JASS 5 (2018) 受入れ ^{※2}	打込み日、 打込み区工区ごと、 かつ150ml以下に ほぼ均等に分割した 単位ごとに1回の試 験を行う	3回の試験で 構成	他現場との 混合無し	均等に分けた 3台から1個ずつ	標準・28日	$X \geq 0.85Fr$ $X_{ave} \geq Fr$	記載なし
JASS 5 (2018) 構造体		1回の試験で 構成			標準・28日 コア・n日 現水・28日 現封・28～91日	標準28日 $\geq Fm$ コアn日 $\geq Fq$ 現水 $\geq 20deg \geq Fm$ 現水 $< 20deg \geq Fq+3$ 現封n日 $\geq Fq+3$	記載なし
JASS 5 (2022) 受入れ ^{※2}		3回の試験で 構成		適当な1台から 3個	標準・28日	$X \geq 0.85Fr$ $X_{ave} \geq Fr$	記載なし
JASS 5 (2022) 構造体A法		1回の試験で 構成				$X \geq Fm$	50ml以下
JASS 5 (2022) 構造体B法		1回の試験で 構成		均等に分けた 3台から1個ずつ	標準・28日 現水・28日 現封・28～91日	標準28日 $\geq Fm$ 現水 $\geq 20deg \geq Fm$ 現水 $< 20deg \geq Fq+3$ 現封n日 $\geq Fq+3$	50ml以下
公共標仕R4 調合管理強度		3回の試験で 構成		適当な1台 から3個	標準・28日	$X \geq 0.85Fm$ $X_{ave} \geq Fm$	簡易な コンクリートでは 省略可能
公共標仕 (R4) 構造体		1回の試験で 構成		均等に分けた 3台から1個ずつ	現水・28日 現封・28～91日 標準28日	現水 $\geq 20deg \geq Fm$ 現水 $< 20deg \geq Fq+3$ 現封28日 $\geq 0.7Fc$ 現封28日 $\geq Fm$	
行政指導 ^{※1}		1回の試験で 構成		記載なし	標準・7日,28日 現水・7日,28日 現封・91日以内 コア・91日以内 (指示による)	7日:規定なし 標準28日 $\geq Fm$ コアn日 $\geq Fq$ 現水 $\geq 20deg \geq Fm$ 現水 $< 20deg \geq Fq+3$ 現封n日 $\geq Fq+3$ 試験所指定あり	記載なし

Fr：呼び強度の強度値（判定強度） Fm：調合管理強度 Fc：設計基準強度 Fq：品質基準強度（FcとFdの大きい方）

X：1回の試験結果（供試体3個の平均値） Xave：3回の試験結果の平均値

※1 コンクリート工法に関する指導要綱（兵庫県）コンクリート工事に関する取扱要領（大阪府）

※2 受入れ（JASS 5）は、調合管理強度の判定試験（公共標仕）に該当

出典 1)（一社）日本建築学会 建築工事標準仕様書・解説 JASS 5 鉄筋コンクリート工事 2022

(1) フレッシュコンクリート試験

従来、打ち込まれる前のフレッシュコンクリートの性状の良し悪しは、その施工性だけでなく構造物の安全性および耐久性に大きく影響を与えてきた。昨今、化学混和剤の改良や生コンクリート製造の技術向上などにより、構造体の性能に対する事前確認という意味合いはやや薄れてきた感もあるが、今もなお施工性にかかわる情報を直接得ることのできる重要な試験である。

受入試験を実施しているのは、地域によりやや異なるが第三者試験機関の担当者もしくは生コン工場の試験担当者であることが多い。これらの担当者は日ごろからフレッシュコンクリートの試験を行っていることが多く、試験精度の確保という観点からは望ましいかもしれないが、工事を請け負っている施工会社の担当者（施工管理者）としては、その試験結果に対する合否判定、不合格時の対策（再試験の必要性や性状の調整、原因の調査など）までのすべてを試験員に任せきりにしてしまわないように、自身でも理解を深めておくことが必要である。

表1-2に大阪府・兵庫県の行政指導、公共標仕、JASS 5（2022）に示される、検査項目および頻度、判定基準および不合格時の措置を示す。

コンクリート工事の品質管理は受入試験と圧縮強度試験以外にもその段階ごとに多岐にわたり実施することが規定されており、すべての段階において間違えることなく確実に実施されていなければならない。

表1-2 検査項目および頻度（行政指導／公共標仕／JASS 5）

試験項目	試験方法	試験回数		
		行政指導 ^{※1}	公共標仕	JASS 5
スランプ	JIS A 1101	1回/日かつ 1回/150m ³ 以内	供試体作製時。また、打込み中に品質変化が認められた場合	供試体採取時、および打込み中品質変化が認められた場合
空気量	JIS A 1128 JIS A 1116 JIS A 1118			
単位容積質量 (軽量コンクリート)	JIS A 1116			
コンクリート温度	JIS A 1156			
塩化物量 ^{※2}	JASS 5T-502 (財) 国土開発技術研究センターの技術評価を受けた塩化物量測定器又は同等の精度を有すると認められる測定器により、試験値は同一試料における3回の測定の実測値とする		コンクリートの種類が異なるごとに1日1回以上とし、打込み当初および1日の計画打込み量が150m ³ を超える場合は、150m ³ 以下ごとにほぼ均等に分割した単位ごとに1回以上	海砂など塩化物を含む恐れのある骨材を用いる場合、打込み当初および1日の計画打込み量が150m ³ を超える場合は150m ³ 以下にほぼ均等に分割した単位ごとに1回以上、その他の骨材を用いる場合は1日に1回以上とする

※1 コンクリート工法に関する指導要綱（兵庫県） コンクリート工事に関する取扱要領（大阪府）

※2 JASS 5（2022年）より、納入されるコンクリートがJISマーク表示製品の場合は、監理者の承認を受けて、当該工場の品質管理における試験結果を用いることができる。

表1-3 フレッシュコンクリート試験の合否判定基準および不合格時の措置

試験項目	判定基準	試験場所	不合格時の措置	備考
コンクリートの受入れ時	スランプ	荷卸し場所	超えた場合：廃棄 下回る場合：再試験（判定） →手直し後、打込み可	—
	スランプフロー			—
	空気量		管理値上限+0.5%以内、又は下限-0.5%以内：手直し後、打込み可	—
	コンクリート温度（C.T）		打込まない	—
	単位水量 ^{※4}		廃棄	±15kg/m ³ を超える場合原因調査
	塩化物量		廃棄	—
	打込み終了までの時間	荷卸し場所	打込まない	—

※3 「呼び強度（値）27以上、かつ高性能AE減水剤を使用」の場合。「AE減水剤を使用」の場合は、21±1.5cmとなる。

※4 材料の計量値の許容差（参考資料1-7）が最大の場合、単位水量に換算すると10kg/m³に相当するため、国土交通省の通知では、〔設定値±20kg/m³超え：持帰り〕、〔設定値±15kg/m³：改善指示〕と定められている。



JCI九州大会生コンセミナー「サステナブルな生コン工場を目指して（2023年7月）」を確認したかな？ ここでは設計者と施工者の理解不足に伴う認識の乖離が問題となっているんだ。

はい。JIS A 5308を上回る過剰要求の実態が九州市内の生コン工場を対象に行ったアンケートやヒアリング調査を分析した結果により明らかとなりました。

そうだね。スランプの上限要求、スランプの許容差を狭める要求40%、空気量の許容差を狭める要求が30%の生コン工場で経験があった。過剰要求や、やわらかめ発注に応えようとすると不合格品が増えるため環境配慮の観点からも避けなければならないんだ。



生コン工場さんは、スランプ、空気量とも目標値で荷卸しできるように日々使用材料の確認を行っていますので、打込み計画に応じてスランプは使い分けるよう計画します！

(2) 圧縮強度の試験

施工者が行うべきコンクリートの圧縮強度の確認のための試験には、大きく分けて①調合管理強度の判定試験、②構造体コンクリートの圧縮強度の判定試験の2種類があり別々に評価することとなっている。

前者は、「ポテンシャル強度の確認」と表記されることもあるが、打ち込まれるコンクリートが適切に調合設計されているか。出荷されたコンクリートが納入書どおりかどうか。そのポテンシャルの確認を行うために実施す

るよう JASS 5 に規定されている。後者は、構造体に打込まれたコンクリートが健全に強度発現し、設計基準強度および耐久設計基準強度以外に湿潤養生打切りに必要な強度他を満たすかどうかを判定するための試験であり、養生方法も目的に応じて設定する。

表 1-4 圧縮強度試験の合否判定基準および不合格時の措置

試験項目	判定基準	試験場所	不合格時の措置	備 考
調合管理強度	1 回（供試体 3 個の平均） ：呼び強度の強度値の 85 % 3 回の平均 ：呼び強度の強度値 以上	生コン工場	構造体コンクリートと併せて判定	—
造体コンクリートの強度	構造体コンクリートの圧縮強度	第三者試験機関（公的試験所）	予備の封かん養生供試体 or コア強度：91 日以内 受入れ時の強度結果を合わせて評価	原因調査
	せき板 ^{※4} 支保工の取外し	第三者試験機関		日数による管理も可能
	湿潤養生の打切り	第三者試験機関 生コン工場でも可	所定の圧縮強度が得られるまで養生期間を延長する（現場封かん・現場水中養生）	JASS 5 準拠時のみ
	寒中コンクリートの初期養生			—

※ 4 建築基準法施行令 第 75 条第 1 項（コンクリートの養生）

コンクリート打込み中及び打込み後 5 日間は、コンクリートの温度が 2℃ を下らないようにし、かつ、乾燥、震動等によってコンクリートの凝結及び硬化が妨げられないように養生しなければならない。ただし、コンクリートの凝結及び硬化を促進するための特別の措置を講ずる場合においては、この限りでない。



各種供試体の養生方法の説明を表に示しています。それぞれに目的により養生方法は変わることには注意が必要です。

表 1-5 供試体の養生方法一覧表

標準養生	供試体成形後、脱型時まで乾燥しないように 20 ± 3℃ の環境で保存し、脱型後は 20 ± 3℃ の水中又は飽和水蒸気中で行うコンクリート供試体の養生方法（JASS 5）。ただし、JIS A 1132（コンクリート強度試験用供試体の作り方）による養生温度の条件は 20 ± 2℃ で若干厳しい。
標準水中養生	標準養生のうち、水温をヒートポンプなどにより 20 ± 2℃ で管理した水槽での養生方法 標準養生に含まれる
現場水中養生 工事現場における水中養生	工事現場において、直射日光が当たらない場所に水槽を設置し、水温が気温の変化に追随する水中で行うコンクリート供試体の養生方法
現場封かん養生 工事現場における封かん養生	工事現場において、コンクリート温度が気温の変化に追随し、かつ、コンクリート表面からの水分の逸散がなく、外部からの水分の供給もない状態に保つためにフィルムなどで供試体を封かんして、工事現場の直射日光の当たらない場所で行う養生方法
構造体温度養生	構造体コンクリートの温度履歴と類似の温度履歴を与える温度履歴追随養生、又は自己発熱により温度履歴を与える簡易断熱養生。簡易断熱養生は高強度大臣認定の実験等でコア強度と併用して用いることが多い。
現場養生	現場水中養生と現場封かん養生の両方を含めた養生方法

① 調合管理強度と構造体コンクリート強度の判定を分けて行う方法：公共標仕

図1-2では、公共標仕による調合管理強度と構造体コンクリート強度の判定試験について供試体の取り方、判定強度他について図示した。本手法であれば、調合管理強度の判定試験は、450m³で1ロットを構成することとなるため強度試験結果の合否判定には、建築基準法上では報告義務のない試験であるが複数日を要する場合がある。生コン工場が実施している工程・製品検査との比較により現場での初期養生の（悪）影響が確認できるメリットがある。

また、構造体コンクリートの圧縮強度の判定の中には、作業所の条件によって①型枠の取外しの確認のための試験、②湿潤養生期間の打切り時期の確認の試験も含まれることがある。この2つについては、作業所で準拠する仕様書や条件によって合否判定値が変わることもあるので注意が必要である。

② 調合管理強度と構造体コンクリート強度の判定を併用する方法：A法 JASS 5（2022）

調合管理強度と構造体コンクリート強度の判定のための試験要領は異なると前述したが、2015年に発行された（一社）日本建築学会「コンクリートの品質管理指針・同解説」により、受入試験すなわち、調合管理強度の判定試験のための供試体と、構造体コンクリートの強度の判定試験に用いるための供試体を併用することが可能となる新たな手法が規定された。また、2022年に大きく改定されたJASS 5においても、この採取方法が「A法」（従来の採取方法が「B法」）として指針からJASS 5（標準仕様）へ転換された。

この試験方法では、試料の採取を公共標仕（従来）の受入検査と同じとし、1台の運搬車から3個の供試体を採取し、1回の試験で合否判定することが規定されている。図1-3にA法の要領を示すが大量出荷と考えられる450m³程度までを1ロットとする場合に適している。これは近年の工場の製造設備や製造技術、生コン車（トラックアジテータ）の性能などが向上しており、運搬車内の強度のばらつきは運搬車間のばらつきと大差が見られないことが確認されたことによる。この場合の供試体の養生方法は、調合管理強度の判定試験も同時に行うため、標準養生で材齢28日にて行うものと規定されている。

図1-4が、構造体コンクリート強度の検査と受入検査をロットの構成も完全に併用する本会の検査要領を示す。受入検査（調合管理強度の判定試験）も150m³以下ごとに1ロットを構成するため1日で合否判定ができる最も合理的な手法である。ただし、判定基準の $X \geq 0.85 (Fr : \text{調合管理強度})$ 以上は適用できないため、 $X_{av} \geq Fr$ で合否判定することとなる。適用する場合は監理者の承認を施工計画書などで受けておくといふ。

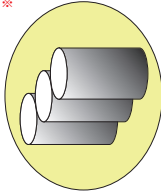
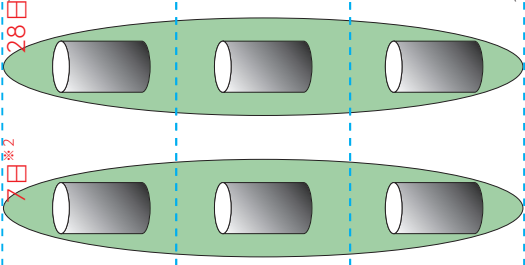
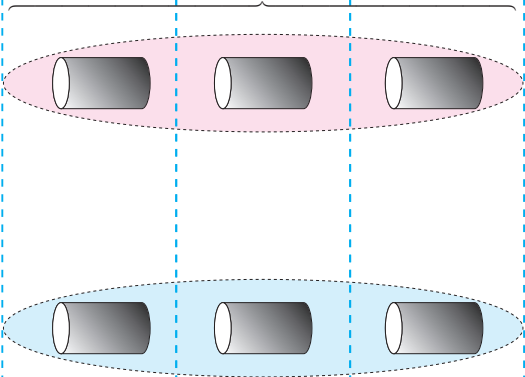
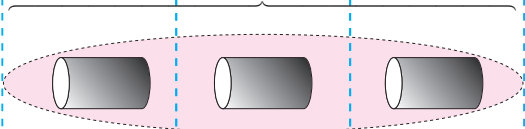
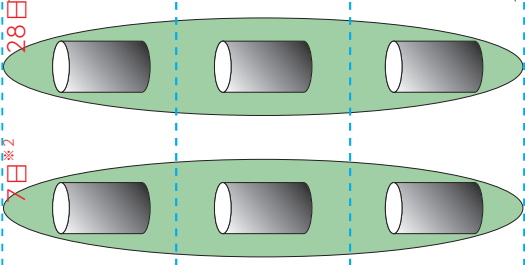
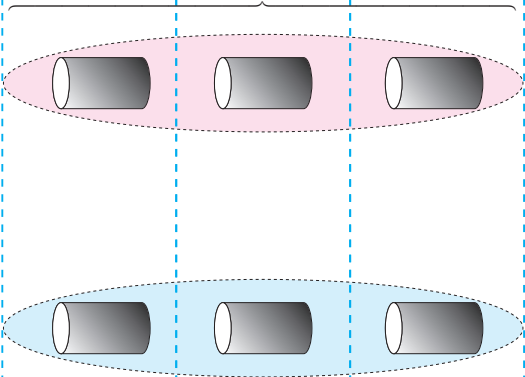
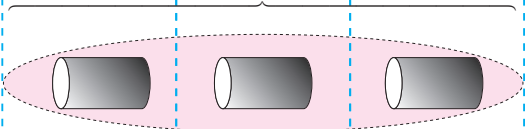
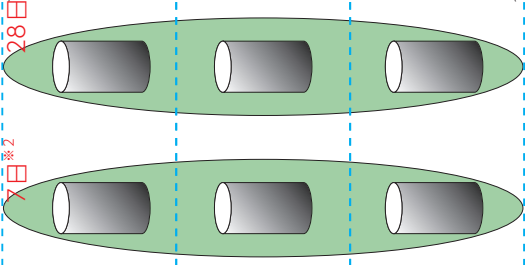
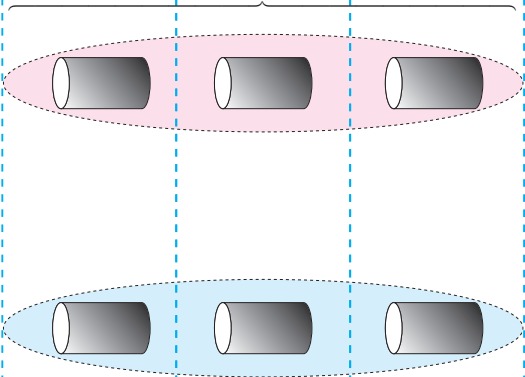
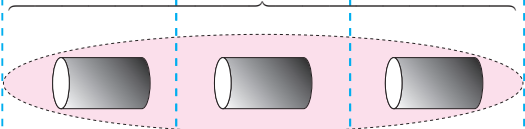
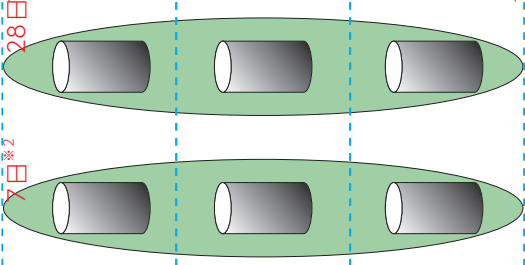
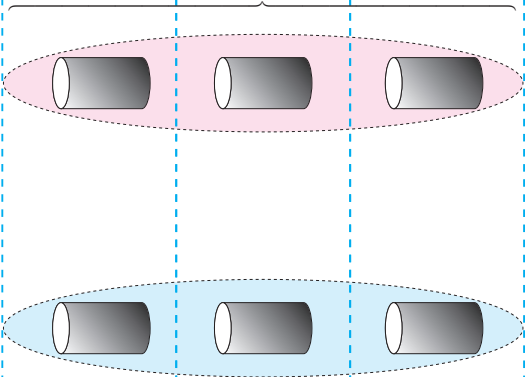
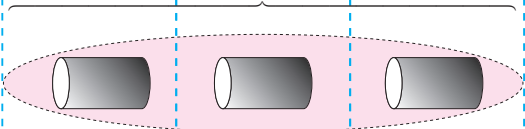
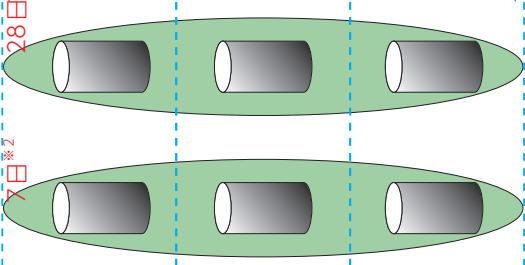
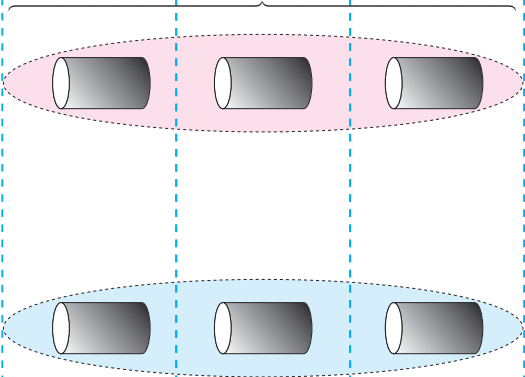
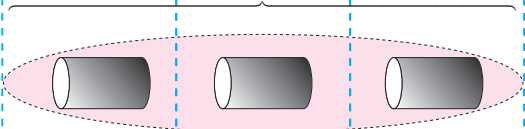
【供試体を併用しない】 JASS 5 (2018) ／公共標仕 (令和4年版) (打込み量 150m ³ 以下ごと)				
【試験の種類】	調査管理強度の判定試験	構造体コンクリート強度の判定試験		フレッシュコンクリートの試験
【試験の目的】	製品強度の確認	材齢91日のコア強度推定	満足しない場合	その他 (型枠・養生)
【検査ロットの構成】 150m ³ 以下 ごとに均等に 分割された 単位ごとに 検査ロットを 構成する				
				
				
				
				
3個で1検査ロット				
1回目 (0 ~ 50m ³) 2回目 (50 ~ 100m ³) 3回目 (100 ~ 150m ³)				
スランプ ・空気量 ・(塩化物量) ・(単位水量) ・(con温度) など				
スランプ ・空気量 ・(塩化物量) ・(単位水量) ・(con温度) など				
スランプ ・空気量 ・(塩化物量) ・(単位水量) ・(con温度) など				
【採取方法】	1台から3個採取	適切な間隔をあけた3台の生コン車からそれぞれ1個、合計3個の供試体を採取して試験を行う	現場水中又は現場封かん養生	・供試体採取時および品質変化が認められた場合に、フレッシュ試験 (性状確認) を行う
【養生方法】	標準養生	①現場水中養生 ②標準養生	現場水中又は現場封かん養生	・特殊コンクリートの場合には、特記された養生方法による
【試験材齢】	28日	28日、7日 ^{*2}	28日および91日以内 ^{*3}	・特記が有る場合は、それに従う
【判定基準】	1回 ≥ Fm × 0.85 3回の平均 ≥ Fm	①Fc + 3N/m ³ 以上 ^{*7} (暑中期・寒中期除く) ②調査管理強度以上	材齢28日： Fc ≥ 0.7N/m ³ 以上 材齢91日以内： Fc + 3N/m ³ 以上	・せぎ板の取外し：5N/m ³ 以上 ^{*4} ・湿潤養生打切り：10N/m ³ 以上 ^{*5} ・支保工の取外し：Fc以上 (JASS 5) ^{*6}
【要注意！】 ※1 調査管理強度の管理のための試験は、3回の試験 (3個×3回=9個) での判定となるため、3日間を要することがある。 ※2 コンクリート工事に関する取扱要領 (大府府)、コンクリート工法に関する指導要綱 (兵庫県) の適用を受ける工事において必要となる試験、(初期の強度発現の確認) ※3 材齢28日供試体の試験で所定強度を満足しない可能性がある場合は、予備の現場封かん養生供試体採取し材齢28日および91日以内の試験を行う。 ※4 JASS 5による場合、計画共用期間の級によっては10N/m ³ 以上の確認が必要となる。また、日数管理によることもできる。 ※5 公共標仕による場合は、日数管理のみとなる。JASS 5に依る場合は、計画共用期間の級により15N/m ³ 以上となる場合がある。 ※6 公共標仕による場合は、梁下とスラブ下で所定強度が異なる。また、取外し時の荷重に対する安全確認が求められる (JASS 5/公共標仕とも) ※7 暑中期においては、Fc + 6N/m ³ 以上の確認が必要となる。寒中期においては、現場封かん養生供試体の推定が規定されている。				

図 1-2 公共建築工事標準仕様書 及び JASS 5 (2018) による検査要領

【供試体を併用する】 JASS 5 (2022) 構造体 A 法 (打込み量 150 ～ 450ml以下ごと)

【試験の種類】		調査管理強度の判定試験		構造体コンクリート強度の判定試験		試験採取する生コン車	フレッシュコンクリートの試験	
【試験の目的】		製品強度の確認	材齢91日のコア強度推定	満足しないと想定される場合	その他 (型枠・養生)			
【検査ロットの構成】 450㎖以下ごとに均等に分割された単位ごとに検査ロットを構成する		2種類の試験の供試体を兼用する		 n日*3	 1回目 (0～150㎖)	 2回目 (150～300㎖)	 3回目 (300～450㎖)	・スランプ ・空気量 ・(塩化物量) ・(単位水量) ・(con温度) など
		1必ず3検査3回の試験を、3個×3回として判定する。						
【採取方法】	適切な間隔をあげた3台の生コン車から3個ずつ合計9個の供試体採取して試験を行う。3回の試験を行った結果を1検査ロットとして判定する。							・供試体採取時および品質変化が認められた場合に、フレッシュ試験 (性状確認) を行う
【養生方法】	標準養生※1	標準養生※1	現場封かん養生	現場水中 又は 現場封かん養生	・特殊コンクリートの場合には、特記された養生方法による			
【試験材齢】	28日	28日、7日※2	28日～91日※3	必要に応じて定める	・特記が有る場合は、それに従う			
【判定基準】	1回 ≥ Fm × 0.85 3回の平均 ≥ Fm	調査管理強度以上 (Fm以上)	Fc + 3N/mm以上	所定強度以上	・せき板の取外し：5N/mm以上※4 ・湿潤養生打切り：10N/mm以上※5 ・支保工の取外し：Fc以上 (JASS 5)※6			
【要注意！】								
※1 現場水中養生は採用できない								
※2 コンクリート工事に関する取扱要領 (大阪府)、コンクリート工法に関する指導要綱 (兵庫県) の適用を受ける工事において必要となる試験、(初期の強度発現の確認)								
※3 材齢28日供試体の試験で所定強度を満足しない可能性がある場合は、予備の供試体採取し91日以内の間に試験を行う。								
※4 JASS 5による場合、計画共用期間の級によっては10N/mm以上の確認が必要となる。また、日数管理によることもできる。								
※5 公共標仕による場合、日数管理のみとなる。JASS 5に依る場合は、計画共用期間の級により15N/mm以上となる場合がある。								
※6 公共標仕による場合は、梁下とスラブ下で所定強度が異なる。また、取外し時の荷重に対する安全確認が求められる (JASS 5/公共標仕とも)								
※7 暑中期においては、Fc + 6N/mm以上の確認が必要となる。寒中期においては、現場封かん養生供試体での推定が規定されている。								
※8 JASS 5においては、150㎖以下でも1回の試験で1ロットを構成。1日の打込み量が150㎖を超える場合は150㎖以下にほぼ均等に分割した単位ごとに構成する。								

図 1-3 構造体 A 法 (JASS 5・2022) による検査要領

【供試体を併用する：本会推奨】 JASS 5-2022 改（打込み量 0 ～ 150ml以下ごと）				
【試験の種類】	調合管理強度の判定試験	構造体コンクリート強度の判定試験		
【試験の目的】	製品強度の確認	材齢91日のコア強度推定	満足しないと想定される場合	その他（型枠・養生）
【検査ロットの構成】 150ml以下ごとに均等に分割された単位ごとに検査ロットを構成する	※1 2種類の試験の供試体を兼用する	※2 ※3		
		※1		
		※2		
		※3		
【採取方法】	適切な間隔をあけた3台の生コン車からそれぞれ1個、合計3個の供試体を採取して試験を行う	1回目 (0 ～ 50m)		
		2回目 (50 ～ 100m)		
		3回目 (100 ～ 150m)		
		3個で1検査ロット		
【養生方法】	標準養生※1	現場封かん養生	現場水中又は現場封かん養生	フレッシュコンクリートの試験
【試験材齢】	28日	28日～91日※3	必要に応じて定める	生コン車の試験
【判定基準】	1回 ≥ Fm × 0.85 3回の平均 ≥ Fm	調合管理強度以上 (Fm 以上)	Fc + 3N/mm ² 以上	フレッシュコンクリートの試験
【重要！】				
※1 現場水中養生は採用できない				
※2 コンクリート工事に関する取扱要領（大阪府）、コンクリート工法に関する指図書（兵庫県）の適用を受ける工事において必要となる試験。（初期の強度発現の確認）				
※3 材齢28日供試体の試験で所定強度を満足しない可能性がある場合は、予備の現場封かん養生供試体採取し91日以内の試験を行う。				
※4 JASS 5による場合、計画共用期間の級によっては10N/mm ² 以上の確認が必要となる。また、日数管理に依ることできる。				
※5 公共標準による場合は、日数管理のみとなる。JASS 5による場合は、計画共用期間の級により15N/mm ² 以上となる場合がある。				
※6 公共標準による場合は、梁下スラブ下で所定強度が異なる。また、取外し時の荷重に対する安全確認が求められる。JASS 5/公共標準とも）				
※7 暑中期においては、Fc + 6N/mm ² 以上の確認が必要となる。寒中期においては、現場封かん養生供試体による判定が規定されている。				

図 1-4 本会提案による供試体を併用する検査要領

(3) 打込み数量が少ない場合のロット構成について

近年、構造部材ごとに設計基準強度が異なる設計であったり、大部分はプレキャストコンクリート部材（PCa部材）で、柱梁の仕口部分のみ現場打ちの計画においては、工区ごとの打込み量が極めて少ない事例が見受けられる。このような場合については、上記に示した検査ロットの考え方によらず、事前に監理者と協議したうえで採取要領を定めてもよい。

高強度コンクリートでは1ロット300m³に対して50m³以下が少量打込みと大臣認定書・別添および、JASS 5に記載されており、一般的な1ロット構成150m³に対しては30m³程度未満を目安とする。ただし具体的な計画を立案し、少量打込み時のロット構成（数量）を現場ごとに設定することが望ましい。少量打込みの場合1台目の3個で調合管理強度（受入試験）および、構造体コンクリートの強度の判定試験を行うことが多いと考えられるが、①休暇明けの朝1台目、②夏季の1台目、③週末に打ち込み、休暇明けに供試体を試験所に運搬した場合などは、強度発現が小さくなる傾向があるため、1台目に加えて3台目もフレッシュ試験を行い計6本で1ロットとするなど、適宜ロット構成を定めるとよい。以下に基本的なロット構成の考え方および、実施工時に、計画と異なり思いもよらずロット規定数量をわずかに超えた場合のロット構成（例）を示す。

【参考】 構造体コンクリート強度のロット構成（例）

① 構造体コンクリート強度の基本的なロットの考え方

計画数量210m³→実施数量210m³の場合

不適切	50m ³	//	50m ³	20m ³	//	20m ³	不均等
	3回試験			3回試験			2ロット
適切	35m ³	//	//	//	//	35m ³	ほぼ均等とする
	3回試験			3回試験			2ロット

② 打込み当日の計画数量がロットの規定数量を超えた場合のロット構成（例）

Fc36N/mm²以下 の場合（150m³ / 1ロット）

計画150m ³	50m ³	//	50m ³	供試体3個
	3回試験			ほぼ均等に割付け→1ロットと計画
実施165m ³	50m ³	//	65m ³	供試体3個
	3回試験			→1ロットとする
実施175m ³	48m ³	//	48m ³	31m ³
	3回試験（3個）			1回試験（3個）
				供試体3+3個（6個）
				→2ロットとする

計画数量150m³→実施数量165m³、175m³の場合

③ 高強度コンクリート の場合（300m³ / 1ロット）

計画290m ³	100m ³	//	90m ³	供試体9個
	3回試験			ほぼ均等に割付け→1ロットと計画
実施320m ³	100m ³	//	120m ³	供試体9個
	3回試験			→1ロットとする（追加の試験は実施しない）
実施340m ³	100m ³	//	100m ³	40m ³
	3回試験			1回試験（3個）
				供試体9+3個（12個）
				→2ロットとする

(4) 不合格時の措置について

受入れ時の検査で不合格となったコンクリートは原則として返却するとともに、再発防止のための対策を関係者と協議する。しかし、規定値との差がわずかで、返却することによる中断時間が長引くことで、コールドジョイントや打込み不良などの悪影響を及ぼす恐れがある場合は、監理者と事前に協議を行い構造体コンクリートの性能に支障がないように施工することを具体的に検討しておく。すなわち再検査（手直し）^{*}の要領を事前に定めて、施工計画書などに盛り込んでおき監理者の承認を受けておくといよい。

※再検査（手直し）の要領

① フレッシュコンクリート（スランプ・空気量・塩化物量・コンクリート温度・単位容積質量）が規定値を外れた場合

（イ）フレッシュコンクリートの品質管理では、試料のばらつきや試験誤差があるので、許容差を外れた場合、同一の運搬車から別の試料を採取して再試験を行ない、許容範囲に入っていれば合格とする。

（ロ）再試験の結果も不合格の場合、混和剤の後添加により、性状を調整する。ただし、後添加は1回限りとし、調整後の試験により、規定値を満足しない場合には、当該運搬車のコンクリートは返却する。

（ハ）試験結果が許容差を外れた場合には、速やかに生コン工場に連絡し、運搬車の運搬時間、待ち時間などを確認するとともに、対策を講じる。さらに、その後の運搬車についても品質が安定するまで試験を実施する。

上記手順は事前に施工計画書により、監理者の承認をあらかじめ受けておく必要がある。なお、生コン車（トラックアジテータ）への混和剤の投入判断については、コンクリート主任技士やコンクリート技士などの有資格者が行うことが望ましい。

② 受入（調合管理強度の判定）試験の圧縮強度が判定値に満たなかった場合、

（イ）生コン工場が行っている圧縮強度試験結果を確認する。

（ロ）構造体コンクリート強度の結果と併せて総合的に判断し、対応策を定める。

（ハ）原因が調合にある場合は、必要に応じて、新たに計画調合を定めるなど、適切な処置を定めて、監理者の承認を受ける。

③ 一方で、構造体コンクリートの圧縮強度の試験結果が満足しない場合は、受入れ試験の結果と併せて判断することになるが、同時に①原因推定のための調査、②材齢91日以内のコア強度試験要領^{*}、③再発防止対策に関する計画書などを作成し、監理者の承認を受ける。

※ JIS A 1107（コンクリートからのコアの採取方法及び圧縮強度試験方法）又は、その他の適切な試験方法により構造体の強度を確認し、補強要領の要否など処置について、監理者の指示を受ける。

型枠の取外し時期や湿潤養生期間の打ち切りの確認のための圧縮強度試験結果が不合格の場合は、所定の圧縮強度に達するまで養生期間を推定し延長^{*}するなど監理者に対応を協議する。

※ 予備知識「構造体強度は養生温度により決まります」（p.89参照）

3 生コン発注の要点²⁾

施工者はコンクリートを商社・販売店を通して生コン工場に発注するが、発注するコンクリートは、設計図書で定められた要求品質が得られるように調合の条件や強度を決定し、これらを満足したものでなければならない。ここで改めて重要なポイントを記載する。

- ① 生コン工場が適切に選定されていること
- ② コンクリートの仕様が施工計画と整合していること（柔らかい目発注 など厳禁）
- ③ コンクリートの製造時の管理が適切であること

特に関西のコンクリートは粗骨材に砕石が細骨材に複数産地の砕砂の組合せおよび、海砂が使用されることがあるため、他の地域と比較して単位水量や塩化物量が大きくなる傾向がある。そのため施工者は使用材料や調合およびその管理方法について事前に生コン工場とよく打合せを行いコンクリートの品質を確保するように努める必要がある。

選定する 呼び強度 については、一般的に、

[呼び強度の強度値＝調合管理強度（設計基準強度： F_c + 構造体強度補正值： $S(mSn)$)]

でよいが次の場合は異なる。

- ① 水セメント比の最大値または、単位セメント量の最小値の限度で定める場合。
- ② 水密コンクリートや暑中コンクリートなどの特殊な条件となるコンクリートの場合。
- ③ 発注者が試し練りなどによって設定した水セメント比または呼び強度で発注する場合。

③については、関西地区、特に大阪協組内のすべての生コン工場は、水セメントと呼び強度の組合わせを統一した調合を使用していることから生コンの強度発現性が高い^{*表付-2}ため、セメント量の低減に伴う環境配慮およびコストの低減を目的として採用されている。本手法は、混和剤（高性能AE減水剤や高機能タイプのAE減水剤）の添加量によりスランプの調整を行うことができる調合において、圧縮強度に最も影響の大きい水セメント比（単位水量）を管理することとなるが、受入検査での水セメント比や単位水量の管理値をどのような値に設定するかを、購入者と製造者が十分協議したうえで、製造管理が可能な範囲で、かつコンクリートの品質を損なわない管理値を設定することが重要である。生コン工場は、水セメント比（単位水量）の管理限界を超えた場合は、持ち帰ることとなるが、強度は呼び強度（値）を保証すればよい。

強度管理要領の変更により性能は保証されるため特記仕様（契約図書）の変更には該当しないが、前掲の「図1-4 本会提案による供試体を併用する検査要領」と併せて監理者の承認を受けておくといよい。

参考 2) 日本建築総合試験所（GBRC）コンクリート工事の実務

Ⅱ 特殊な条件のコンクリートの品質管理

1 大臣認定コンクリート

(1) 大臣認定の種類

建築物の基礎、主要構造部などには、おもに JIS A 5308 に適合するコンクリートを使用するが、それ以外のコンクリートを使用する場合には、大臣認定を取得することが必要となる（建築基準法第37条二号）。大臣認定の取得には、指定性能評価機関において材料性能評価を受ける必要があり、その種類は、設計基準強度（ F_c ）＝36N/mm²を超える高強度コンクリート（JIS A 5308（2019年以降）では呼び強度46～60、スランプフロー50cm、60cmを規定しているが本書では適用外）、高流動コンクリート、再生骨材コンクリート、スランプ23cm軽量コンクリートなどがある。また取得者（申請者）による種類があり、表2-1にその種類と責任区分を示す。

表2-1 大臣認定取得者の組合せと責任区分

取得者による 種類	製造者	施工者
製造者 単独認定	契約から使用材料の受入れ、調合、製造、運搬管理および荷卸し時の製品検査までの責任を負う。	コンクリートの受入れ検査の責任を負う。
施工者・製造者 共同認定	使用材料の受入れからコンクリートの製造、運搬管理および荷卸し時の製品検査までの責任を負う。	調査計画およびコンクリートの受入検査の責任を負う。
施工者 単独認定	製造委託工場は、使用材料の受入れからコンクリートの調合、製造、輸送管理の結果を施工者に報告する。施工者は、管理記録を作成し保管することについて責任を負う。 荷卸し地点でのコンクリートが製品検査の判定基準および管理基準を満足することに対して責任を負う。	製造委託工場の資材・工程・製造管理が確実に行われていることについて、製造工場の管理記録により管理することに対して責任を負う。 荷卸し地点のコンクリートが、管理基準を満足し、設計基準強度との関係において安全上必要な強度を有することに対して責任を負う。 製造工場の実績を確認することについて責任を負う。

(2) 材料試験

大臣認定を取得したコンクリートは、生コン工場（製造者）ごとにセメント、骨材および練混ぜ水の受入時における品質基準が定められており、それぞれの基準に適合していることを確認する必要がある。

(3) 大臣認定を取得したコンクリートの試験方法

建築材料の荷卸し時検査は、製造者による製品検査と施工者による受入検査を別々に実施することを原則とする。ただし、あらかじめ協議のうえ、同一の検査とする場合は、試験実施者および合否判定者を当事者間の協議により決定する。生コン工場と施工者で品質管理委員会を組織し、その他必要事項を協議する。

各検査の項目、試験方法、検査頻度および管理値例を表2-2に示す。

表2-2 大臣認定コンクリートの試験項目、方法、検査頻度および管理値（例）

検査項目	試験方法	検査頻度	管理値
スランプ ⁽¹⁾	JIS A 1101	圧縮強度試験用 供試体採取時 (1回/100m ³ 以下ごと) 3回の試験で1ロット	18 ± 2.5cm 21、23 ± 2.0cm
スランプフロー ⁽¹⁾	JIS A 1150		45、50 ± 7.5cm 55、60、65 ± 10.0cm
空気量	JIS A 1128		1.5、2.0、2.5 ± 1.0% 3.0、3.5、4.0 ± 1.5% 4.5 + 1.0、-1.5%
コンクリート温度	JIS A 1156		普通：5℃以上38℃以下 低熱：5℃以上35℃以下 ⁽³⁾
塩化物含有量 ⁽²⁾	JASS 5T-502 (カンタブ標準品、 ソルメイト-100等)	1回/打込み日	塩化物イオン量として 0.30 kg / m ³ 以下
単位水量 ⁽²⁾	高周波加熱法	1回/打込み日	計画単位水量 ± 15kg / m ³
圧縮強度	JIS A 1132 JIS A 1108	(次ページ①による)	(次ページ②による)

注（1）対象とするコンクリートの管理項目に応じて、スランプまたはスランプフローのいずれかを実施する。

注（2）工程検査結果を製品検査結果として代用することができる。

注（3）圧縮強度の基準値（設計基準強度）が60 N/mm²を超える部材または打込み高さが2mを超える盤状部材へ打ち込む場合は、5℃以上35℃以下とする。

高強度コンクリート指針⁽³⁾では、スランプまたはスランプフローは、設計基準強度に応じて表2-3に示す値が標準とされている。

表2-3 設計基準強度によるスランプ・スランプフローの標準値⁽³⁾

設計基準強度 (N/mm ²)	スランプ (cm)	スランプフロー (cm)
45未満	21以下	50以下
45以上 60以下	23以下	60以下
60を超える	—	60～65

① 検査ロットおよび試験回数

- 検査ロットは、調合、打込み日および打込み工区、かつ、300m³以下ごとに構成する。
- 1回の試験の供試体は3個とする。
- 打込み数量が少量の場合でも、原則として1日1検査ロットを構成する。ただし、打込み数量が50m³以下の少量の場合、監理者と協議のうえ、上記と異なった検査ロットを構成することができる。

$F_c=36\text{N/mm}^2$ 以下の一般のコンクリートは、150m³以下ごとに3回の試験を行うことで1検査ロットを構成するが、高強度コンクリートを主とする大臣認定品は、供試体作成や成型（研磨）による強度試験結果のばらつきが大きくなる傾向があること、工場の工程検査と合わせるため供試体3個を1回の試験としている。（供試体3個×3回=9個により1ロットを構成する。）

② 圧縮強度の管理値

セメントの種類、コンクリートの打込み時期および管理材齢に応じて定めており、材齢 m 日の標準養生供試体の圧縮強度が設定した X_N の管理値および $X_{\min}$ の管理値以上であることを確認する。

$$\begin{aligned} X_N &\geq F_c + mS_n & [X_N &\geq Fr] \\ X_{\min} &\geq 0.85 (F_c + mS_n) & [X_{\min} &\geq 0.9Fr] \end{aligned}$$

ここで、

- X_N : 1検査ロット（ $N=3$ 回の試験）における圧縮強度の平均値（ N/mm^2 ）
- F_c : 圧縮強度の基準値（設計基準強度）（ N/mm^2 ）
- $X_{\min}$: 1回の試験結果の最小値（ N/mm^2 ）
- mS_n : 標準養生した供試体の材齢28日における圧縮強度と構造体コンクリートの材齢91日における圧縮強度の差による構造体強度補正值（ N/mm^2 ）
- Fr : 指定強度（ $F_c + mS_n$ ）（ N/mm^2 ）

出典 3) (一社)日本建築学会 高強度コンクリート施工指針・同解説 (2013)

2 マスコンクリート

部材断面の最小寸法が大きく、セメントの水和熱による温度上昇・下降における体積変化によって有害なひび割れが入るおそれがある部分のコンクリートが対象となる。内部拘束によるひび割れは、部材断面が3mを超えるような場合に発生するといわれているが、建築部材においては問題視されることは少ない。一方、外部拘束によるひび割れは部材を貫通するため問題となる場合が多い。(図2-1)。JASS 5では、「最小断面寸法が壁状部材で80cm以上、マット状部材・柱状部材で100cm以上」がマスコン部材の目安とされているが、設計者は部材の設計基準強度 (Fc)、拘束条件などを考慮し特記仕様書・設計図 (以下「特記」) に明記することが望ましい。

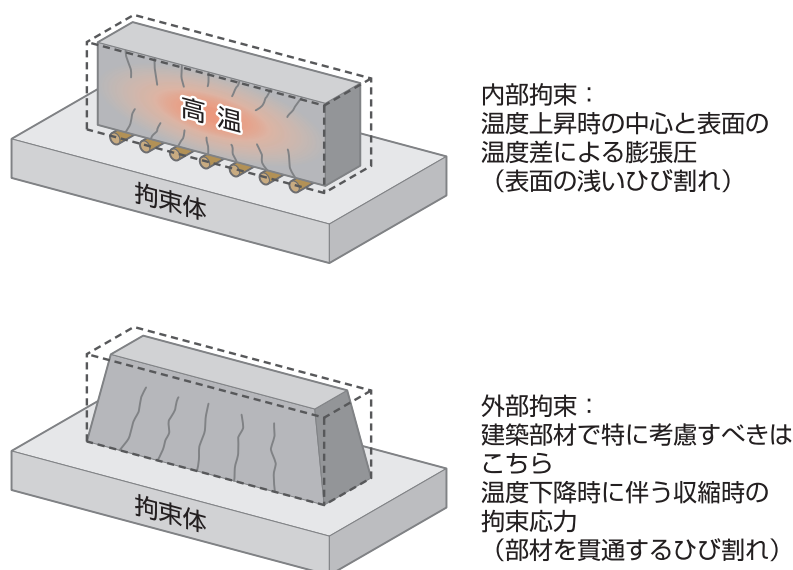


図2-1 内部拘束と外部拘束によるひび割れの特徴

(1) 部材設計

マスコンクリートの温度ひび割れの発生する要因は、セメントの種類、単位セメント量、打込み温度、打込み後の周辺温度、部材寸法、型枠の種類、脱型時期、養生方法、打込み区画の大きさ、対象部材の拘束条件などに左右されるが、部材の設計、施工および管理においては、マスコン指針など^{5,6)}を参考とすると良い。

実務的には、マスコン部材への対策の効果は、設計基準強度 (Fc) が決まれば、「セメントの種類」が支配的となり、低熱ポルトランドセメント (L) を採用すれば、その効果は圧倒的である。しかしながら、低発熱系のセメントは、凝結が遅く初期強度発現が小さいため、冬期や設計基準強度が30N/mm²程度と小さい場合、せき板取り外しまでの期間が長く工程に影響を与えることがある。表2-4に、セメントの種類、設計基準強度 (Fc)、適用部材とその寸法について対応例を示す。

セメントの種類がBB・BCやFBの高炉スラグ微粉末やフライアッシュを混合したセメントは水セメント比の算出から結合材が除外される品確法^{*}による劣化対策等級3の適用物件では、水セメント比の目標値の上限が50%と定められており採用できない場合があるため注意が必要である。〔長期優良住宅の普及の促進に関する法律〕の適用物件ではW/C=45%以下)

※ 住宅の品質確保の促進等に関する法律 (平成11年法律第81号)

表2-4 部材最小寸法と使用するセメントの種類のコムセ (例)

セメント	N	FB ^{※1}	M ^{※2} BC ^{※3}	L
Fc (N/mm ²)	21 ~ 36	21 ~ 36	27 ~ 36	30 ~ 36
耐圧盤	100cm未満	100 ~ 150cm未満	150 ~ 200cm未満	250cm以上
基礎梁	80cm未満	80 ~ 150cm未満	120 ~ 180cm未満	180cm以上
地下外壁	80cm未満	80 ~ 150cm未満	120 ~ 180cm未満	180cm以上

※1 フライアッシュセメントB種：普通ポルトランドセメントとフライアッシュとを混合したもので、フライアッシュの分量が20%以下のものを含む

※2 通常、名古屋以西には、流通していない。

※3 高炉セメントC種：普通ポルトランドセメントと高炉スラグ微粉末とを混合したもので、高炉スラグ微粉末の分量が30%を超え70%以下のものを含む

(2) 品質管理・検査

コンクリートの品質管理・検査は、一般のコンクリートと同様に行う。ただし、使用するコンクリートの圧縮強度の検査の試験材齢はm日とし、また、構造体コンクリートの判定基準は、表2-5による。

表2-5 マスコンクリートにおける構造体コンクリートの圧縮強度の判定基準⁴⁾

供試体の養生方法	試験材齢 (供試体の管理材齢)	判定基準
標準養生	28日以上91日以内のm日	FMm (= Fq + mSMn) 以上
構造体温度養生	28日以上91日以内のn日	Fq + 3以上
コ ア	28日以上91日以内のn日	Xn ≥ Fq以上

(N/mm²)

FMm : マスコンクリートの調合管理強度

mSMn : 調合強度を定めるための基準とする材齢をm日とし、構造体コンクリート強度を保証する材齢をn日とした場合におけるマスコンクリートの構造体強度補正值

Fq : マスコンクリートの品質基準強度。耐久設計基準強度が指定されていない場合は、設計基準強度(Fc)を示す。

公共標仕やJASS 5では、試験材齢 (m) は28日のみ表2-6のとおり設定されているが、マスコン指針⁷⁾では、低熱ポルトランドセメント (L)、フライアッシュセメントB種 (FB) について試験材齢 (m日) が28日を超える材齢においても標準値が示されている。表2-7に強度補正值mTMnの標準値を示す。なお、大阪広域生コンクリート協同組合においては、セメントLの保証材齢28日の調合は標準化されていないため、監理者には保証材齢56日の調合を提案するとよい。この時、発注呼び強度 (値) は、調合管理強度 = Fc + 3 + mTMn (N/mm²) となる。

表2-6 マスコンクリートの構造体強度補正值_{28SM₉₁}の標準値⁴⁾ 抜粋

結合材の種類	コンクリートの打込みから材齢28日までの期間の 予想平均養生温度θの範囲 (°C)			
普通ポルトランドセメント	0 ≤ θ < 8	8 ≤ θ	—	暑中期
高炉セメントB種 (相当*)	—	0 ≤ θ	—	暑中期
フライアッシュセメントB種 (相当*)	—	0 ≤ θ	—	—
中庸熱ポルトランドセメント	—	0 ≤ θ	—	—
低熱ポルトランドセメント	—	—	0 ≤ θ	—
高炉セメントC種 (相当*)	0 ≤ θ < 13	13 ≤ θ	—	暑中期
構造体強度補正值 _{28SM₉₁}	6	3	0	6

出典 4) (一社) 日本建築学会 建築工事標準仕様書・同解説 JASS 5 鉄筋コンクリート工事 2022

微粉末の種類	※ 別途、混合する微粉末の質量分率 (%)		
	A種	B種	C種
高炉スラグ	20以上30以下	40以上50以下	60以上70以下
フライアッシュ	5を超え10以下	10を超え20以下	(20を超え30以下)

表 2-7 強度補正值 mTMn の標準値⁵⁾ 抜粋

セメント及び 混和材の種類	調合材齢 m日	管理材齢 n日	コンクリートの打ち込みから材齢 n 日までの期間の予想 平均養生温度の範囲（℃）		
普通ポルトランドセメント	28	56	4以上	2以上4未満	－
		91	2以上	－	－
高炉セメントB種（スラグの混合比が 45%以下の場合）	28	56	4以上	2以上4未満	－
		91	2以上	－	－
フライアッシュセメント B種（FA：10%を超えて20%以下）	28	56	4以上	2以上4未満	－
		91	2以上	－	－
	56	56	17以上	10以上17未満	6以上10未満
		91	7以上	3以上7未満	2以上3未満
低熱ポルトランドセメント	56	56	18以上	13以上18未満	9以上13未満
		91	7以上	3以上7未満	0以上3未満
予想平均養生温度による コンクリート強度の補正值mTMn（N/mm ² ）			0	3	6

出典 5) (一社) 日本建築学会 マスコンクリートの温度ひび割れ制御設計・施工指針・同解説 2008

(3) マスコンクリートのひび割れ可能性検討

マスコンクリートのひび割れに対する検討は、「マスコン指針⁶⁾」のチャートによる応力強度比から行うことができる。予測する応力強度比 (η) は、下式により最高温度に達した後に温度が降下する過程で、部材中心部付近に生じる最大値とする。

$$\eta = \sigma_{st} / f_{cr}$$

ここで、 σ_{st} ：温度応力による予測値 (N/mm²)

$$f_{cr} : f_t \times \kappa = \text{割裂引張強度} \times \text{ひび割れ発生低減係数 (1.0が標準)} \quad f_t = 0.18 \times f_c^{0.75}$$

f_c ：圧縮強度 (N/mm²) を示す。

表 2-8 に要求性能ごとの応力強度比の許容値を示す。

表 2-8 要求性能ごとの応力強度比の許容値⁶⁾

要求性能	最大応力強度比の許容値
貫通ひび割れを生じないこと（漏水抵抗性）	0.8以下
ひび割れの最大幅が0.4mm [*] を超えないこと（鉄筋腐食抵抗性）	1.3以下

※ 鉄筋腐食抵抗性を確保するための温度ひび割れ幅は、周辺の環境条件により異なるが、一般的な環境条件であれば、屋外で0.3mm、屋内で0.4mm程度である。マスコン部材の場合、かぶり厚さは一般の部材より若干大きくなることが想定されるので、許容最大ひび割れ幅を0.4mmとしている。

出典 6) (一社) 日本建築学会 マスコンクリートの温度ひび割れ制御指針・施工指針・同解説 2019

図 2-3 に底盤 (t 500mm) による拘束を受ける基礎梁 (壁状部材) の寸法 (Dw) を変動させた場合の検討例結果を示す。主な検討条件として地盤は「普通 (砂質土、礫地盤への直接基礎) 剛性 500N/mm²」コンクリート打ち込み時期は打ち込み日以降、外気温が下がる「10月上旬 (平均気温 (大阪) 21.5°C)」とした。

図より温度上昇量は基礎梁厚 (Dw) が大きいほど大きく Dw = 1.0m の時、最高温度上昇量 (Tup) はセメント N：40°C、セメント L：19.3°C、応力強度比はセメント N：1.73 (無筋の条件ではひび割れの最大幅が0.4mmを超える)、セメント L：0.86 (貫通ひび割れを生じない) と評価できるが、セメント L では建築部材として管理

するには初期強度発現が緩慢で保温養生が長くなり、マスコン対策としては過剰な対応と考えられる。

図よりDwが小さいほど底盤の拘束が大きく影響しひび割れ発生可能性は高くなる。このことは部材の寸法に伴う温度上昇量だけでなく、拘束 $[D_M \times H_M / D_w \times H_w]$ 、形状 $[V (m^3) / S (m^2)]$ がマスコン検討には影響することが考えられる。

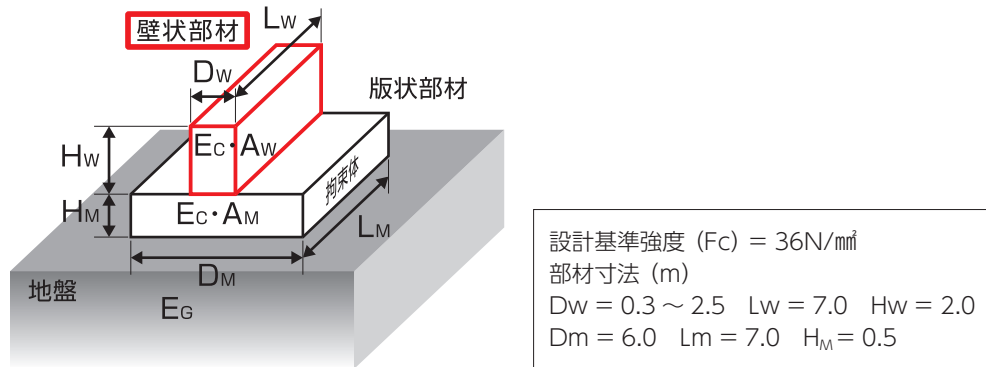


図2-2 対象部材のモデル図

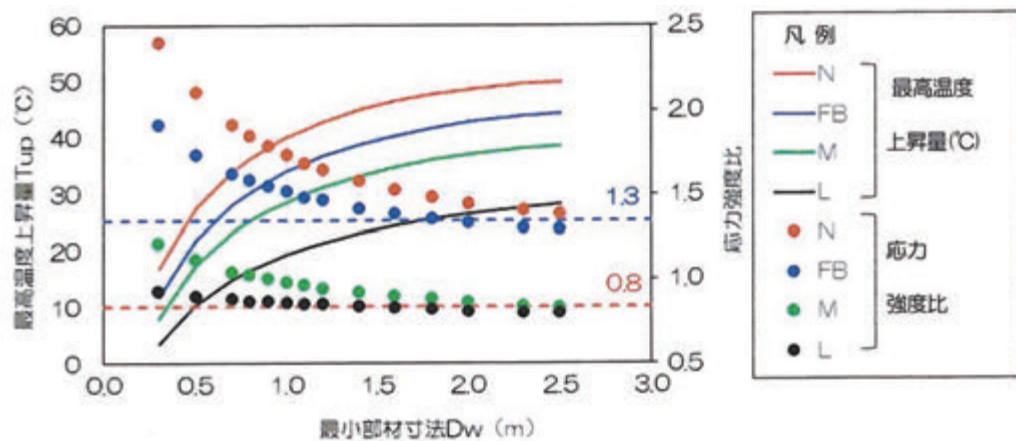


図2-3 最高温度上昇量（左軸）と応力強度比（右軸）の検討結果



予備知識

Q：乾燥収縮率※： 8×10^{-4} 以下と849 μ 以下は同じ？

A：同じ意味です。

JASS 5（2009年以降）では、計画共用期間の級が長期・超長期のコンクリートについては使用するコンクリートの乾燥収縮率を 8×10^{-4} 以下とする。と記載されています。

これは、有効数字を考慮すると、 8.5×10^{-4} 未満となるので、850 μ 未満、つまり849 μ 以下と同じ意味と考えられます。

（ 8×10^{-4} は、10mあたり8mm収縮することを示します。）

※材齢7日まで標準養生した $10 \times 10 \times 40$ cmのコンクリート供試体を $20^{\circ}\text{C} \cdot 60\%$ の条件下で6カ月乾燥させた場合の長さ変化率（JIS A 1129-1～3）

乾燥収縮率は小さいほど良いことには変わりありませんが、その大小は骨材岩種（産地）が支配的（500～1200 μ ）であり、単位水量を小さくすることによる効果は限定的です。同じ岩種（産地）でも採取位置によりばらつきは最大 $\pm 100\mu$ 程度と大きいです。部材のひび割れ対策には、乾燥収縮率のみならず、部材寸法・拘束度、設計基準強度、ひび割れ誘発目地間隔、鉄筋比などのバランスを考慮する必要があります。下表ではひび割れ指針による乾燥収縮率の級に、該当する骨材産地（100%使用）を目安として設定しました。低収縮等級1、2は100%石灰石骨材を使用しても確実に達成することは難しく混和材料と併用としました。

使用するコンクリートの級と目標とする乾燥収縮率⁷⁾

水 準	目標とする乾燥収縮率	主な使用骨材産地と岩種
—	800×10^{-6} 超え	京都府亀岡市、舞鶴市余部上（硬質砂岩）、西宮市生瀬（斑岩）
一般	650×10^{-6} を超え、 800×10^{-6} 以下	赤穂・相生（流紋岩）、西島（安山岩）、神戸市北区（斑岩） 茨木市・高槻市（硬質砂岩）、城陽市（チャート）（山砂利・チャート）
低収縮等級1	500×10^{-6} を超え、 650×10^{-6} 以下	津久見市（戸高）・北九州市（東谷）・高知県（鳥形山） 滋賀（伊吹山） など石灰石
低収縮等級2	400×10^{-6} を超え、 500×10^{-6} 以下	（等級1＋収縮低減剤）
低収縮等級3	400×10^{-6} 以下	（等級1＋収縮低減剤＋膨張材）

出典 7)（一社）日本建築学会 鉄筋コンクリート造建築物の収縮ひび割れ制御指針・施工指針 2023 に加筆



（乾燥室・恒温恒湿 $20^{\circ}\text{C} \ 60\%$ ）

乾燥室



（JIS A 1129-3 ダイヤルゲージ方法）

長さ変化測定

3 暑中期のコンクリート工事

暑中期のコンクリート工事は、日平均気温の平年値が25.0℃を超える期間に打ち込むコンクリートに適用する。また、(一社)日本建築学会の「暑中コンクリートの施工指針・同解説(2019年)」では、10年間で算出した日平均気温が28.0℃を超える時期を「酷暑期」として定め、更なる対策を施すよう規定された。こういった時期に施工上の注意を怠ると、性状の安定性低下、配管の閉塞、コールドジョイント、プラスチック収縮ひび割れ、乾燥収縮の増大、長期強度増進の低下など不具合を生じる危険性がある。以下に品質管理の要点をあげる。

(1) 暑中コンクリート工事における対策の概要

外気温が25.0℃を超えるような暑中期には、使用する材料の温度が高くなってしまいうことから、コンクリートの練上がり温度が30℃を超えることも多く、生コン工場から作業所までの運搬中に生じるスランプの低下量が大きくなる。また、コンクリート温度が高いことにより凝結反応が早くなるため、打重ね位置にコールドジョイントが発生する危険性が高まる。そのため、暑中コンクリート工事は、構造物の耐久性だけでなく施工条件も十分に考慮したうえで、使用材料や調合、施工段階での対策をそれぞれ決定することが必要である。

(2) 荷卸し時のコンクリート温度の上限規定値および緩和についての考え方

① 荷卸し時のコンクリート温度

各種仕様書には、荷卸し地点のコンクリート温度は原則として35℃以下と規定されているが、適用条件を満たし、事前協議により監理者の承認を受けた場合には38℃以下として管理することができる。(公共標仕・JASS 5・標準示方書とも)

コンクリートの練上がり温度は、一般に外気温より約2～4℃程度高くなる。さらに運搬中に最大4℃程度上昇する。そのため、外気温が27℃を超えると荷卸し時のコンクリート温度が35℃を超える可能性がある。この場合の事前対策として、夏期配合(夏期配合を標準化していない地域もある)への変更と併せ、外気温が27℃を超える頃から、遅延形の化学混和剤を使用するよう生コン工場に指示しておく。

(2018年の(一社)日本建築学会近畿支部による調査では、近畿二府四県で15.2%が35℃超えであった)

② 適用条件

(一社)日本建築学会近畿支部発刊の「暑中コンクリート工事における対策マニュアル-2022」によれば、下記に示す適用条件を満たす場合に、荷卸し時のコンクリート温度を38℃まで許容することができる。

- 1) 荷卸し時のコンクリート温度が35℃を超えるような環境下でのスランプの経時変化やプロクター貫入抵抗値などのデータ(3.5時間で貫入抵抗値が0.5N/mm以下)を生コン工場または施工者が有していること(2022年末時点で、近畿2府4県内の計247工場で実験データが確認されている。)
- 2) 遅延形の化学混和剤を使用していること
- 3) 普通ポルトランドセメントまたは高炉セメントB種を使用していること
- 4) 単位セメント量は315kg/m³以上、水セメント比は57%以下であること
- 5) 指定スランプは18cm以上(高性能AE減水剤)/15cm以上(AE減水剤・高機能タイプ)であること
- 6) 混和剤の使用量が、性能を満足させる量を確保していること
- 7) 適切な施工管理が行われること

③ 事前協議(ブリーフィング)

所定の対策を行うことにより、荷卸し時のコンクリート温度の上限値の緩和を行う場合は、コンクリート工事施工計画書に付記するなどして、事前に工事監理者と協議し承認を受けておくことが必要である。上記マニュアルに示されている工事監理者との事前協議項目の主なものは、

- 1) 適用期間・適用範囲
- 2) 材料および調合に関する対策
- 3) コンクリートの製造・運搬とその管理に関する対策
- 4) 施工管理・養生時の暑中対策、などである。

(3) 材料・調合・製造・運搬における具体的な対策

① 調合（呼び強度・スランプ・単位水量・化学混和剤など）

暑中期のコンクリートは、呼び強度27以上、スランプは18cmまたは21cm（推奨）とすることが望ましい。また、単位水量は185kg/m³以下とし、遅延形の化学混和剤（遅延形の高性能AE減水剤を推奨）を指定して使用する。これにより高いスランプ保持性能が得られ、凝結遅延効果により打込み不良やコールドジョイントを防止できる。

単位水量や化学混和剤の使用量、構造体強度補正值 mSn の設定において、標準期とは異なってくることが多く、所要の性能が得られることを必要に応じて事前に試し練りなどにより確認しておきたい。

② 運搬計画

練上がりから打込み完了までの時間は原則90分以内とする。JIS A 5308の規定では、練混ぜから荷卸しまでの時間の限度は通年において90分であるが、暑中期には、60分以内に荷卸しを開始できる生コン工場から納入することが望ましい。所要の時間内に運搬できない恐れがある時は、スランプの低下を考慮して遅延形の高性能AE減水剤の使用量を増加（ $C \times 0.1\%$ 程度）させ、スランプ保持性を高めておく。

ただし、事前に確認されているスランプの経時変化および貫入抵抗値のデータによっては、打込み完了までの時間の限度や、打重ね時間間隔の限度を延長するよう協議することも可能である。



③ 生コン車待機時の配慮

生コン車のドラムを長時間直射日光にさらさないように配慮する。やむを得ず待機時間が長くなる場合は、ドラムへの散水や日陰駐車などでコンクリート温度の上昇を抑制する。近年は、ドラムに遮熱塗料を塗布した生コン車もあるが、可能であれば、ドラムカバーを取り付けた生コン車の使用が有効である。

また待機時間を減らすために、部位ごとの打込み速度と出荷ペースを事前に調整することが有効である。

④ 荷卸し開始までに品質が変化したコンクリートの処置

待機時間が長くなるなど、荷卸しまでにフレッシュコンクリートの管理許容値を外れてしまったコンクリートは、そのまま荷卸しはできない。工事監理者の承認を受けたうえで、製造に使用したものと同成分の高性能AE減水剤を、作業所で生コン車に後添加する（ $C \times 0.1\%$ 程度）ことによってワーカビリティが回復すれば、フレッシュ試験の後に打ち込んでも良い場合もある。事前対策として計画すると良い。

(4) 打込み

① コンクリートの圧送

コンクリート圧送時の中断時間は30分程度以内とし、作業員の休憩を交代で取得するなど極力短くすることが望ましい。コンクリートの輸送管は直射日光にさらされないよう、飛散防止対策も併せシートで覆うのが良い。

② 型枠・鉄筋などへの事前散水

型枠、鉄筋、鉄骨、スラブPCa版などが太陽光で熱せられた状態でコンクリートを打ち込むと、コンクリート中の水分が急激に蒸発し硬化不良を起こすことがある。打込み直前に適度に散水し、周囲の鉄筋や型枠の温度を下げてから打ち込むようにする。(水たまりができないように管理する)

打重ねが必要な部位については、先打ちしたコンクリートが硬化してしまうまでに後打ちするコンクリートを打ち込み、締固めを行う必要があるため、打込み順序や日よけの準備など状況に応じて計画をしておく必要がある。

③ 打込み順序

一度にスラブ上面までコンクリートを打ち込むと、沈降やブリーディングによってひび割れが生じやすい。梁下まで打ち込み、一定時間経過後に梁・スラブ部分を打ち重ねるのが望ましい。その際、打重ね時間間隔が長くなり過ぎないように配慮し、小さなエリアでの回し打ちとすることにより、特に外壁や雨がかり部のコールドジョイントを防止することが重要である。

(5) 養生

コンクリートの打込み後、できるだけ長期間にわたり十分に散水するなど、湿潤養生を施す。

① 打込み直後

日射により水分の蒸発速度が早められ、コンクリートの凝結が促進される。また風の影響も付加され、コンクリート表面にプラスチック収縮ひび割れが生じやすくなる。適度に散水することによって水の蒸発を抑え、急激な乾燥を防止する。打込み直後の過度の散水は、構造体強度(耐久性)や表面の仕上がりに悪影響を与えるので十分に注意する。プラスチック収縮ひび割れが発生してしまった場合は、速やかに再度タンピングおよびコテ仕上げを行い、ひび割れを無くしてしまうことが必要である。コテ仕上げのタイミングがとても重要となる。

② 床均し完了後

コンクリートを均し終わった所からシートなどを被せて、被覆養生することが望ましい。

③ 湿潤養生

水平部材においてはブリーディングが終了した時点(床仕上げが必要な場合は仕上げ作業が終了した時点)から開始し、所定の養生期間まで継続して行う。

梁や壁、柱など鉛直部材の初期の湿潤養生については、なるべくせき板を所定の期間存置しておくことが望ましい。JASS 5においては、「打込みの翌日には管理用供試体強度が10N/mm²を超えることが多いが、極早期に養生を終了させると表層部の組織がポーラスとなり、耐久性が損なわれるおそれがある」と付記されているため湿潤養生打ち切りまでの期間はできる限り延長する必要がある。

④ 採取後の供試体

試験実施時に採取した圧縮強度試験用の供試体について、特に標準養生を行う供試体は速やかに空調設備がある室内などに移動させるなどして、なるべく20℃に近い直射日光の当たらない環境で静置すること。現場水中養生および現場封かん養生を行う供試体についても、構造体が設置されている温度環境に近い日陰に静置するなどの処置が必要である。また、敷鉄板などの上に仮置きをすることは避けたい。



供試体仮置場（日陰）



試験場所の仮設テント



知ってる？

暑中期間のコンクリート強度試験用供試体の取扱いは注意が必要です。

供試体を室内で作成保管し翌日脱型した場合と、季節ごとに、室内・日陰・日向で3日目まで放置した後、標準養生とした場合の強度比を示します。夏期に屋外で保管した場合、圧縮強度が7～20%低下することもあります。（強度結果：工場の工程・製品検査＞現場受入れ検査）

小さな供試体が受ける外気温によるダメージは意外と大きいものです。

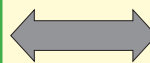


（当日運搬）

生コン工場の製品検査



室内・屋外日陰に静置



水中養生までの
条件が異なる



（翌日・翌々日に運搬）

屋外日向に仮置

JISに定められた供試体の取扱要領に従っても強度が低下する場合がありますので以下を遵守する。

- (1) 供試体は日陰でなるべく高温にならないように静置する。
- (2) 試験所または、生コン工場への運搬は翌日には行い、なるべく早く養生水槽に入れる。

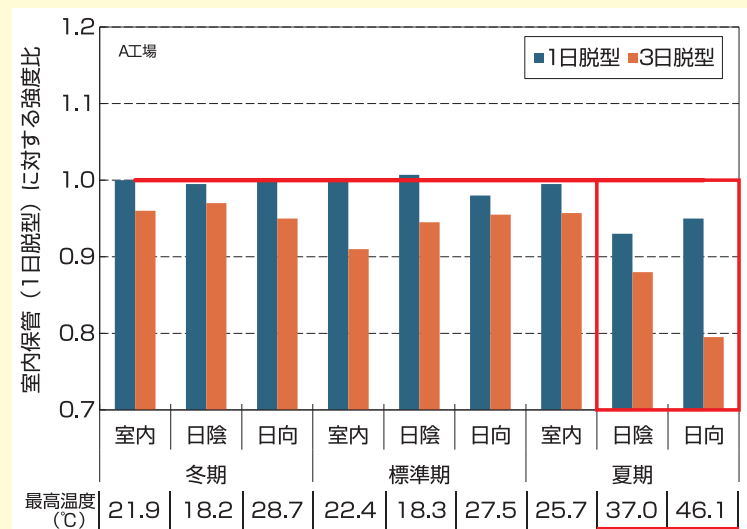
【参考】

・ JIS A 1132（供試体の作り方）

脱型はコンクリートを型枠に詰め終わった後から16時間以上3日以内でその間、衝撃、振動、水分の蒸発を防がなければならない。

・ JIS A 5308の圧縮強度

供試体の作成から脱型までの間、常温（ $20 \pm 15^{\circ}\text{C}$ ）で保管する。



(一社) 日本建築学会 近畿支部 材料施工部会 2011.7 資料

図2-4 供試体の初期条件が圧縮強度に及ぼす影響

(6) 作業環境

コンクリートの打込みを行う区画は、直射日光が当たっていることも多く、非常に高温多湿状態の中で作業を続けることが多くなる。そのため、作業員の健康状態には常に注意して、日陰やスポットクーラーの設置、水分塩分の補給を促すなど配慮が必要となる。作業員が不調を訴えた場合は、速やかに体を冷やす／経口補水液を摂取させるなどの応急処置を取り、交代させるなどしなければならない。

4 寒中コンクリート

寒中コン指針⁸⁾では下記①、②のいずれかが該当する期間とし、適用期間の開始日にあつては該当する旬（1つの月を3つに分けた期間：初旬・1～10日まで、中旬・～20日まで、下旬・末日まで）の始め、終了日にあつては旬の終わりの日とされている。

① 打込み日を含む旬の日平均気温が4.0℃以下の期間

② コンクリート打込みから材齢91日までの予想平均気温から下式により算出した気温に基づく積算温度 (M_{91}) が840 (°D・D) 未満の期間 (材齢91日まで日平均気温が-0.8℃未満)

$$M_{91} = \sum (\theta z + 10) \quad (Z = 1 \sim 91) \quad \text{式1}$$

ここに、 M_{91} ：積算温度 (°D・D)

z ：材齢 (日)

θz ：材齢 z 日における日平均気温 (°C)

関西地域においては①により適用期間が決まり、気象庁のデータ（1991～2020年までの30年の平年値）の旬の日平均気温から設定する。しかしながら寒中コンの適用を受けない地域においても貧調合や低発熱系のセメントを使用した調合や高層建物のスラブのコンクリートは、夜間の最低気温が氷点下となる気象条件において夕方に打込みを完了し、ブリーディング水が凍結し左官押えができなくなるといった初期凍害の恐れがある。凍害の防止に対しては、構造体コンクリートの圧縮強度が5.0N/mm²以上までは初期養生が必要である。また、寒中期間に限らず夕方に打込みが完了した後の低温・湿度、強風の条件では、スラブ表面の乾燥が進み、気化熱を奪われることによる凝結遅延に対しては、防風養生などの対策が有効である。



スラブの初期凍害



スラブの防風養生（標準期の朝夕の温度差が大きい条件においてもドライアウト防止の効果がある）

出典 8) (一社)日本建築学会 寒中コンクリート施工指針・同解説 2024



構造体強度は養生温度により決まります

室内試し練り・標準養生（20℃水中）の強度結果から構造体強度を推定する方法

図では、室内試し練りによる

呼び強度 27（W/C54%）・セメント N

材齢 1・7・28 日

呼び強度 36（W/C48%）・セメント L

材齢 3・7・28・56 日の強度試験結果（標準養生）と積算温度（式 1）の関係を示した。

セメント L の水セメント比が N より小さいにも関わらず L の初期強度発現は小さいことがわかる。

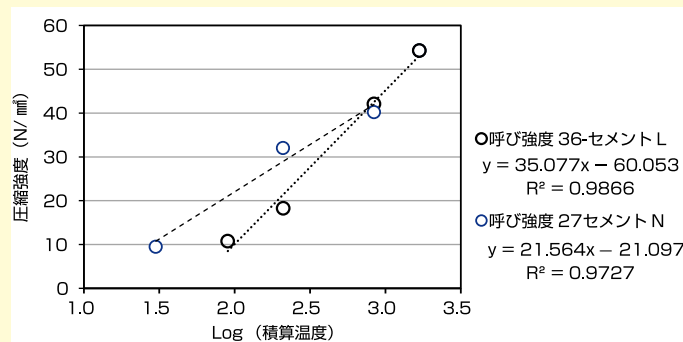


図 2-5 積算温度と圧縮強度の関係（例）

図中点線はセメント種類ごとの強度式を示し、両式ともその寄与率（R2）は 0.97 以上を示し強度式の信頼性は高い。表 2-9 では、平均気温（養生温度）ごとに圧縮強度 15N/mm² が得られる推定日数を算出した。

表 2-9 圧縮強度 15N/mm² が得られる推定日数

セメントの種類	呼び強度	W/C (%)	圧縮強度 15 N/mm² が得られる推定日数					
			平均気温 (°C)					
			5	10	15	20	25	30
L	36	48	11.6	8.7	7.0	5.8	5.0	4.4
N	27	54	3.1	2.4	1.9	1.6	1.3	1.2

5 鋼管充填コンクリート

コンクリート充填鋼管造の柱（以下CFT柱）に用いる鋼管充填コンクリートに適用する。鋼管充填コンクリートは鉄筋コンクリート造とは異なり、型枠を取り外して出来形を確認することはできない。従って、鋼管内に密実に充填できるワーカビリティを持つコンクリートとする必要があり、その施工にあたっては各作業のプロセス管理が重要となる。

(1) コンクリートの性能

鋼管充填コンクリートに必要な性能は、優れた流動性と高い材料分離抵抗性を打込み完了まで保持できる高い経時保持性を有し、充填後には鋼管内部で生じるブリーディング量が小さく（特記がない場合 $0.1\text{cm}^3/\text{cm}^3$ 以下）、かつ沈降量が小さい（ 2mm 以下）ことである。特に柱梁接合部が内ダイヤフラム形式の場合には、ブリーディングの発生に伴う沈降によりダイヤフラム下面に空隙を生じさせる可能性があることに留意する必要がある。



予備知識

Q：材料分離とは？

A：コンクリートの構成材料の分布が不均一となる現象のことです。

代表的な現象として、粗骨材が局部的に集中したり、水分が時間とともにコンクリート上面に向かって上昇する現象（ブリーディング）がある。



閉塞後の状況

材料分離は、コンクリートが数 μm から 25mm 程度までの粒径の固体と液体の混合物であり、さらにそれらの密度が $1.0 \sim 3.15\text{g}/\text{cm}^3$ とさまざまであることに起因している。

単位水量が多く、スランプの大きいコンクリートは分離しやすい傾向にあり、材料分離が発生すると、ポンプ車による圧送時テーパ管、エルボ管で閉塞しやすくなる。フロー 60cm を指定する場合は粉体量（セメント＋フライアッシュなどの微粉末）を $480\text{kg}/\text{m}^3$ 以上とする、または増粘剤を使った調合を検討する。

(2) 工場選定

高流動コンクリートを用いる圧入施工の場合、スランプフローの経時変化など施工に影響を与える要因もあることから、運搬時間が1時間以内のJIS表示認証工場を選定することが望ましい。また、原則として単一工場で十分な製造能力と輸送能力を有することが望ましいが、工場のリスク（供給能力、工場停止）を考慮して現場の実状に合わせて選定する。

(3) 調 合

JASS 5⁹⁾ では鋼管充填コンクリートの調合管理強度は下式で示される。

$$F_m \geq F_c + mSC_n \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$$F_m \geq F_w - 1.73\sigma \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

F_m : 鋼管充填コンクリートの調合管理強度 (N/mm²)

F_c : 鋼管充填コンクリートの設計基準強度 (N/mm²)

F_w : 所要のワーカビリティを得るための水結合材比又は水セメント比に対応する圧縮強度 (N/mm²)

mSC_n : 鋼管充填コンクリートの構造体強度補正值 (N/mm²)。ただし、 mSC_n は0以上とする。

σ : 鋼管充填コンクリートの構造体コンクリート強度判定用供試体の圧縮強度の標準偏差で、社内規格又は大臣認定条件として定められた値を標準とする。

表2-10にセメントの種類別の構造体強度補正值 $_{28}SC_{91}$ の推奨値を示す。既往の実験結果などによるデータが十分でない場合は、大臣認定条件として定められている $_{28}S_{91}$ と表2-10に示す $_{28}SC_{91}$ により鋼管充填コンクリートの構造体強度補正值として定めるとよい。

表2-10 鋼管充填コンクリートの構造体強度補正值⁹⁾に加筆

設計基準強度 (N/mm ²)		36	42	48	54	60	70	80	100	110	120
$_{28}SC_{91}$ (N/mm ²)	普通ポルトランドセメント	9	9	12	12	12	—	—	—	—	—
	高炉セメントB種 エコセメント	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	低熱・中庸熱ポルトランドセメント	6	6	6	6	6	6	3	—	—	—
	シリカフュームをあらかじめ混合した 高強度コンクリート用特殊セメント	—	—	—	—	—	6	6	3	3	0

シリカフューム混入セメントは、UBE三菱セメント (SFC) または 太平洋セメント (SFPC) の2社が製造

出典 9) (一社)日本建築学会 建築工事標準仕様書・同解説JASS 5 鉄筋コンクリート工事2022

(4) 試し練り

実施工に先立ち、原則として鋼管充填コンクリートの試し練りを行う。試し練りの方法としては室内試し練りと実機試し練りがあるが、CFT造用コンクリートの製造実績、生コン工場の能力、施工計画などによっては一部または全部の試し練りを省略することも可能である。



Ｌ実機試験による 充填性・コア強度確認



Ｌ型フロー試験 状況

試し練り時に確認する項目を以下に示す。

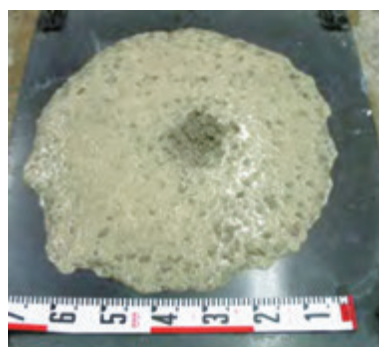
① フレッシュコンクリート

- ・スランプあるいはスランプフロー (L型フロー・50cmフロータイム)
- ・スランプあるいはスランプフローの経時変化
- ・材料分離抵抗性

- 空気量、コンクリート温度、塩化物量
- ブリーディング量および沈降量
- 締固めを行わない場合の充填性能（Lフロー鉄筋間通過性試験、U型充填試験、Oロート試験など）



材料分離していない状態



材料分離している状態



内径 250mm 内高 285mm



軽量型枠 150×300 or 125×250 粗骨材 25mm 以下

ブリーディング量試験状況 JIS A 1123 (2023)



ダイヤルゲージ



レーザー変位計

沈降量試験状況（ $\phi 150 \times h300$ ） JASS 5 T-503 (2018)

(5) 施工計画および施工

① 圧入工法と落とし込み工法

打込み方法については、施工条件などを考慮して圧入工法または落とし込み工法のいずれかを採用する。圧入工法は、ポンプ車の圧送圧力を利用して鋼管柱下部の圧入口からコンクリートを充填する工法であり、落とし込み工法は、柱上部からトレミー管、フレキシブルホース、サニーホースなどを鋼管柱下部まで挿入し、管、ホースを引き揚げながらコンクリートを充填する工法である。

充填速度は、両工法ともに1m/分以下を目安とする。鋼管内部にCCDカメラなどを柱頭部から挿入し、コンクリートの充填とともに引き揚げながら、特にダイアフラム付近の監視を行うと良い。ダイアフラム間の通過時間を計測することで、充填速度を管理することができる。また、常にコンクリートの性状をモニターにて監視するとより確実な充填が可能となる。圧入工法の場合、コンクリートの性状に異常が認められれば即時に作業を中止する。中止せずに無理に圧入を継続した場合、鋼管柱の変形、破裂などの原因となる。



圧入口 スライドバルブ (例)



圧入階での監視状況



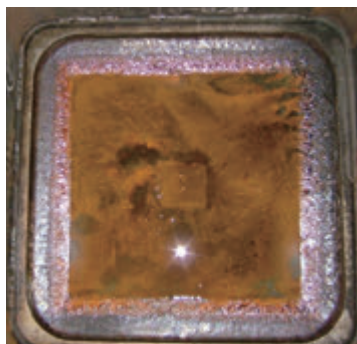
鋼管柱内部の圧入状況



ブーム車による落とし込み充填工法

② 溜まり水の除去および雨養生

コンクリート充填作業前日までに、鋼管柱脚部の溜まり水を除去しておく。デジタルカメラなどで圧入口より撮影すると溜まり水がある場合は光って写るので、手軽で分かりやすい方法である。



溜まり水がある場合



溜まり水がない場合

柱脚の溜まり水の確認

鋼管柱接合部および柱頭部は、雨水が入らないように養生を行っておく。ただし、雨養生を行っても結露水が柱脚部に溜まることもあるので、溜まり水の有無の確認は必ず実施する。



柱頭部の雨養生（例）



コンクリート天端（打継ぎ位置）の状況



予備知識

降雨時の施工

コンクリート打込み中に降雨にあった際、打込みを中止するか継続するか
の判断基準とその対策を計画し、事前に監理者と協議しておくことが重要
である。

判断基準の目安として、土木学会コンクリート標準示方書（ダム編）では
降雨量が4mm/1時間以下であれば、必要な養生を施すことにより作業を継
続しても良いとしている。一方、建築工事においてはダムで使用するコン
クリートに比べ単位セメント量が多く、降雨の影響が小さいと考えられる。
室内試験による検討結果¹⁰⁾では、10mm/1時間の降雨の場合、均一に水が混
入することによる柱・梁・壁・床部材の強度の低下は1N/mm²以下と非常に
小さいことが示されている。しかしながら、実際は、一時的に10mm/時間
を超えるなど降雨量や打込み速度が一定でないことから、打込み作業中に
混入してしまう雨水が多くなると、躯体内の強度が一樣にならず部分的な

強度の低下や、独立柱のように排
水孔がない場合やコンクリートと
水が接する部分にバイブレータに
よる締固めを行うと、分離し脆弱
部が発生してしまう場合がある。
また、物流倉庫の床の直押えや化
粧打放し壁などに対する仕上げへ
の影響を考慮し降雨予測を確認し
ながら、前日には打込み可否を判
断する必要がある。参考までに気
象庁による雨の強さに関する用語
を下表に示す。



溜まり水にコンクリートの
打込み、締固めを行った状況



コンクリートの脆弱部が発生

気象庁による雨の強さに関する用語

降雨量の区分	降雨量の目安
やや強い雨	10～20mm/時間
弱い雨	3mm未満/時間
小雨	数時間続いても1mm未満/時間

参考 10) (公益社団法人)日本コンクリート工学会 柿崎正義：もし工事中にふりだしたらどうすればよいですか？：
コンクリート工学、vol.19, No.2, p.62, 1981

6 環境配慮コンクリート

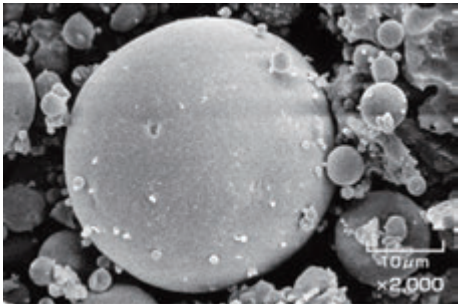
(1) フライアッシュ使用コンクリート

フライアッシュ（Ⅰ種・Ⅱ種）を混和材料として使用したコンクリートは、フレッシュ性状の改善、構造体コンクリートの各種性能の向上などの効果がある。フライアッシュは、石炭火力発電所から排出される産業副産物（資源有効利用促進法の指定副産物）であり、これを有効利用することにより、環境配慮としてのCO₂排出抑制にもつながる。

① フライアッシュ使用のメリット

フライアッシュを混和材としてセメントの内割で置換（セメント質量の一部をフライアッシュに置換えて混入）して使用することにより、主として以下の利点がある。

- ・水和熱低減によるマスコンクリートへの対策
- ・アルカリシリカ反応抑制対策（セメント置換率15%以上、細骨材置換の場合、単位量を80kg /m³以上とする）
- ・ボールベアリング効果によるワーカビリティの改善
- ・上記の効果による単位水量の低減
- ・乾燥収縮率の低減



日本フライアッシュ協会のウェブサイトより

フライアッシュ指針¹¹⁾では塩分浸透抑制対策としてフライアッシュを普通ポルトランドセメント（N）と置換して使用する場合は置換率を15%以上、水結合材比：W/(C+FA)=0.5以下とする。細骨材の一部と置き換えて使用する場合は、単位量を80kg /m³以上、W/(C+FA)=0.5以下とする。ここで「C+FA=B」を示す。

図2-6ではセメントの内割・外割の考え方を示す。強度発現に寄与するフライアッシュでも細骨材の一部と置換（セメントの外割）とする場合、配合計画書上は結合材（B）として扱われない。

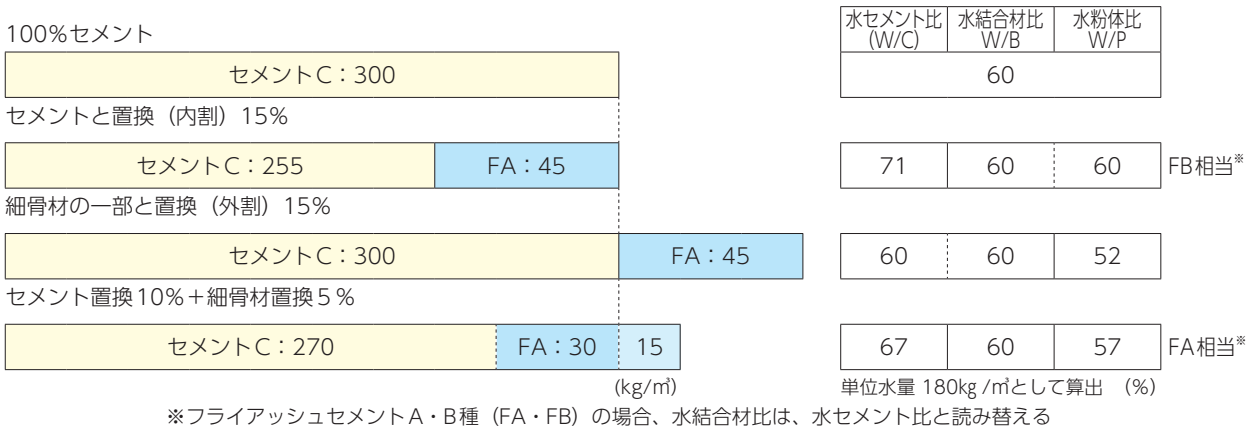


図2-6 セメントの内割・外割

出典 11)（一社）日本建築学会 フライアッシュを使用するコンクリートの調合設計・施工指針・同解説 2024



ポイント 解説

混和材のうち強度発現に寄与する活性無機質微粉末は「結合材：Binder」として扱われるが、フレッシュ性状の改善（流動性の確保）を目的とし、強度発現に寄与しない石灰石粉などは「粉体：Powder」として扱われる。

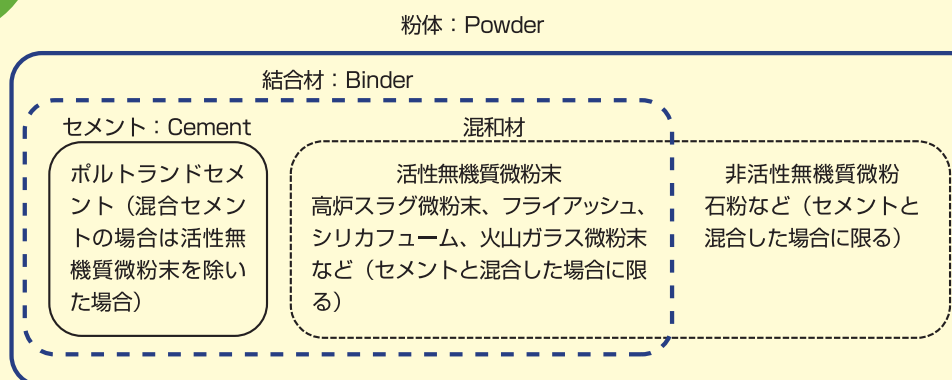


図 2-7 水結合材比、単位結合材量などを計算する場合のセメント、結合材および粉体の考え方¹²⁾

出典 12) (一社) 日本建築学会 建築工事標準仕様書・同解説 JASS 5 鉄筋コンクリート工事 2022

② 留意点

1) 中性化抵抗性について

フライアッシュをセメントと内割置換とした場合は、中性化抵抗性が低下（中性化速度係数が増大）するため、かぶり厚さを大きくするなどの配慮が必要となる。一方、外割置換（セメントを減らさずに細骨材の一部をフライアッシュと置換えて混入）とすれば中性化抵抗性は無混入の場合とほぼ変わらず、強度発現性も同等以上となる。

2) 品確法への対応について

品確法の劣化対策等級 [3] が設定されている場合は、フライアッシュの分量を除いた水セメント比となるため、その上限値（ $W/C=50\%$ 以下）となるように水結合材比を低減する必要がある。

3) 製造上の配慮について

フライアッシュを使用したコンクリートは、フライアッシュに含まれる未燃カーボンによって AE 剤が吸着され、空気連行性が低下する。そのため、製造時にはフライアッシュ用 AE 剤（JASS 5 M-404:2022）を使用する必要がある。

4) 養生について

フライアッシュを使用したコンクリートは、普通ポルトランドセメントの場合と比較して、耐久性確保のための湿潤養生期間が 2 日程度長く必要となる。そのため、養生方法を検討し、十分な湿潤養生を施すことに配慮する必要がある。

(2) 高炉スラグ使用コンクリート

高炉スラグ微粉末を混合したセメントは、高炉スラグの比率によってA種（5を超え30%以下）、B種（30を超え60%以下）、C種（60を超え、70%以下）に分類される。一般的に高炉セメントB種が特に土木のコンクリートによく使われ、近年、高炉セメントC種（ECM）を使用したコンクリートも採用されている。

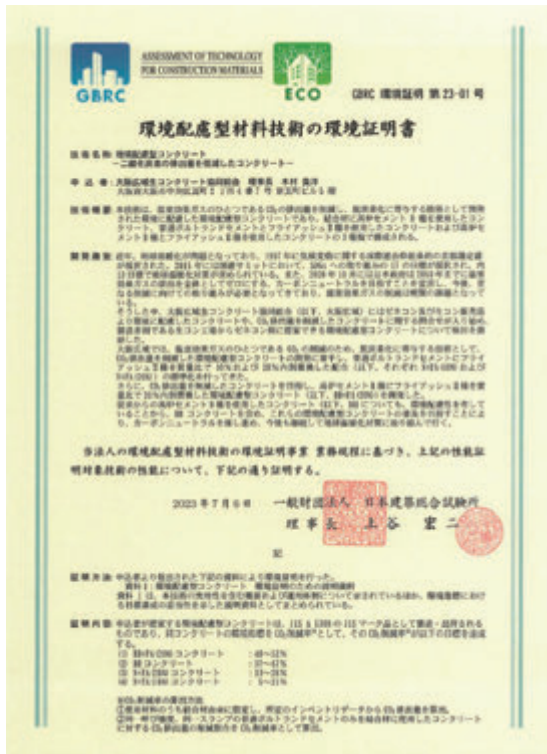


図2-8 環境配慮型材料技術の環境証明書 (第23号-01号)

・大阪広域生コンクリート協同組合の工場では、2023年7月「BB+FA(20%)」や「N+FA(10・20%)、強度保証材齢28日および56日」のコンクリートをJISマーク品として出荷できる体制を整えることにより、「環境配慮型材料技術の環境証明（GBRC 環境証明第 23-01号）」を取得している（図2-8）。

図2-9では、セメント種類ごとにCO₂発生量の算出例を示す。

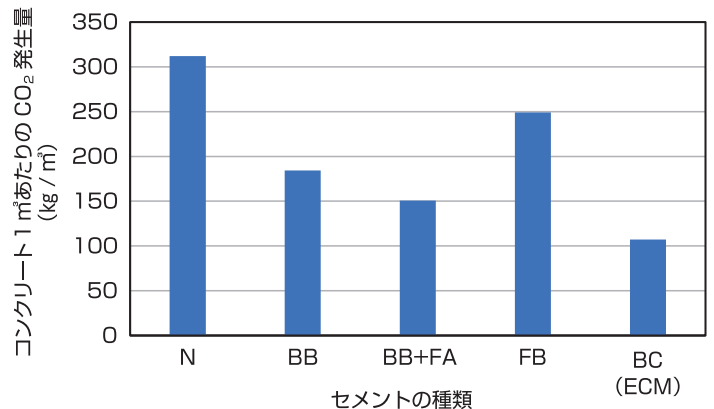


図2-9 セメントの種類ごとのCO₂発生量算出例 (Fc=36N/mmのマスコン部材を想定)

(3) 再生骨材コンクリート

JIS A 5308範囲内で再生骨材Hのみ出荷できるよう法整備されたが、標準化している生コン工場は少ない。国内に、大臣認定を単独で取得している生コン工場が数社（大阪府枚方市の㈱京星など）あり、そこから運搬できる範囲内であれば使用できる。

一方、再生骨材Lおよび再生骨材Mは、これらを使用したコンクリートとしてのJIS（JIS A 5022・5023）が規定されているが、JIS A 5308の範囲内での出荷ができない状況にある。（図 レディーミクストコンクリートの種類の⑤JIS外品に該当する）

なお、再生骨材コンクリートについては、「ACRAC：再生骨材コンクリート普及連絡協議会」という全国組織や（一社）日本建築学会「再生骨材を用いるコンクリートの設計・製造・施工指針（案）・2014」も参考にして、施工計画を立案することが望ましい。また、回収骨材*を骨材の一部として使用できるようになり、再生砕石（解体ガラ）を使用した捨てコン、ラブルコンクリートも使用され始めた。

※ JIS A 5308 9.6 回収した骨材の取扱い

回収骨材は、戻りコン、並びに出荷した生コン工場において、運搬車、ミキサ、ホッパなどに付着しているモルタルおよび残留したフレッシュコンクリートを、清水又は回収水で洗浄し、粗骨材と細骨材とに分別して取り出したもの。JIS A 1103による微留分量が未使用の骨材の微留分量を超えてはならない。再生骨材、軽量骨材を除く。



予備知識

JASS 5による「環境性」

JASS 5（2022）では、構造体および部位・部材への要求性能として新たに「環境性」が記載された。

環境性は、資源循環性、低炭素性および環境安全性とする。いずれも下表の水準とし、その等級は部位・部材ごとに特記による。実際の運用は現時点では不明であるが、環境性の区分を意識し、同一部材においても屋外と屋内で別々に要求性能を明記する必要がある。資源循環性は使用材料ごとのサブ等級ポイントの合計によって定められ、低炭素性の等級については使用する結合材の種類によって定められている。

例えば、

上澄み水+高炉セメントC種+銅スラグ細骨材25%=1+2+2=5ポイント（サブ等級の合計ポイント）→ 循環資源等級3、低炭素等級3と 評価される。

表 2-11 環境性の水準

資源循環性	コンクリートの構成材料に用いる再生材料等による水準		資源循環サブ等級のポイントの合計値
資源循環等級	0	再生材料を使用しない	0
	1	構成材料の1つに資源循環に貢献する再生材料を使用するもの	1
	2	構成材料の複数に資源循環に貢献する再生材料を使用するもの、または構成材料の1つに資源循環に大きく貢献する再生材料を使用するもの	2以上 4以下
	3	構成材料の複数に資源循環に大きく貢献する再生材料を使用するもの	5以上

低炭素性	コンクリートの二酸化炭素（CO ₂ ）削減率の範囲による水準		使用する結合材の種類	
低炭素等級	0	0% ≤ CO ₂ 削減率 ≤ 5%	ポルトランドセメント	
	1	5% ≤ CO ₂ 削減率 ≤ 20%	高炉セメントA種 フライアッシュセメントA種、B種またはC種	ポルトランドセメントに高炉スラグ微粉末、フライアッシュ、シリカフュームまたは火山ガラス微粉末を混合したもの。それらの質量分率が5%を超え30%以下であるもの
	2	20% ≤ CO ₂ 削減率 ≤ 40%	高炉セメントB種	ポルトランドセメントに高炉スラグ微粉末、フライアッシュ、シリカフュームまたは火山ガラス微粉末を混合したもの。それらの質量分率が30%を超え60%以下であるもの
	3	40% ≤ CO ₂ 削減率	高炉セメントC種	ポルトランドセメントに高炉スラグ微粉末を混合したもの。それらの質量分率が60%を超えるもの

環境安全性	建築物の供用期間において、有害化学物質が有害量溶出ししないもの
-------	---------------------------------

表 2-12 資源循環サブ等級のポイント

資源循環 サブ等級	ポイント	使用する結合材の種類	使用する水の種類	使用する細・粗骨材の種類 および使用量
	0	原材料に廃棄物・副産物を使用 していることが明確でないセメ ント	回収水 ⁽¹⁾ 以外の水	普通骨材
	1	ポルトランドセメント ⁽¹⁾ 高炉セメント A・B 種 ⁽²⁾ フライアッシュセメント A・B 種 ⁽³⁾	回収水 ⁽⁶⁾ のうち上澄み水	副産物起源の骨材 ⁽⁷⁾ ただし、その質量分率が細・粗 骨材量の 20% 以下であるもの
	2	高炉セメント C 種 ⁽⁴⁾ フライアッシュセメント C 種 ⁽⁵⁾ エコセメント	回収水 ⁽⁶⁾ のうちスラッジ水	副産物起源の骨材 ⁽⁷⁾ ただし、その質量分率が細・粗 骨材量の 20% を超えるもの

(1) ポルトランドセメントの種類は、普通 (N)、早強 (H)、中庸熱 (M)、低熱 (L) とする。

(2) ポルトランドセメントに高炉スラグ微粉末を混合したもの。

ただし、高炉スラグ微粉末の質量分率が結合材量の 5% を越え 60% 以下であるものを含む。

(3) ポルトランドセメントにフライアッシュを混合したもの。

ただし、フライアッシュの質量分率が結合材量の 5% を超え 20% 以下であるものを含む。

(4) ポルトランドセメントに高炉スラグ微粉末を混合したもの。

ただし、高炉スラグ微粉末の質量分率が結合材量の 60% を越えるものを含む。

(5) ポルトランドセメントにフライアッシュを混合したもの。

ただし、フライアッシュの質量分率が結合材の 20% を越えるものを含む。

(6) JIS A 5308 で定義する回収水

(7) 再生骨材 H (JIS A 5021)、高炉スラグ骨材 (JIS A 5011-1)、フェロニッケルスラグ骨材 (JIS A 5011-2)、銅スラグ骨材 (JIS A 5011-3)、電気炉酸化スラグ骨材 (JIS A 5011-4)、回収骨材 (JIS A 5308 の規定 9.6)

7 プレキャストコンクリート

建築構造部材として採用するプレキャストコンクリート部材（以下、PCa部材）について、使用するコンクリートは建築基準法37条の規定が適用されないことから、（一社）プレハブ建築協会の「PC部材品質認定」や（一財）日本建築総合試験所の「生産技術性能証明」により、その性能を保証するための製作要領を定めている。特に、コンクリートの強度に関しては、表2-13に示すとおりPCa部材が設計基準強度（ F_c ）を上回ることを保証すること以外に、脱型時、出荷時において所要強度以上であることが定められており、注意すべき点は、部材の出荷時強度が、理想は F_c 以上であるが、高強度コンクリートの場合には F_c に対する短期許容応力度以上であること、その確認を材齢7日以上試験により確認することが必要としていることである。近年、建築部材のPCa化が躯体職作業員の平準化、工期短縮を目的に、生コン工場（JIS認証工場）等から出荷される生コンを使用し、工事現場内や借地で製作する場合があります、以下①・②を施工者の責任において計画・実施することが重要となる。

- ① 鉄筋・型枠工事他、協力会社の責任範囲、コンクリート試験要領を明確にする。
- ② PCa工場では、翌日脱型するために早強ポルトランドセメント（H）を用い、蒸気養生を行うなどの条件で調査を設定しているが、現場内では、普通ポルトランドセメント（N）が多いと考えられるため、特に場内運搬・取付時に必要な強度を満足する強度の設定・養生期間を確保する。PCa部材の出荷時（場内運搬・取付け）の強度管理フローを図2-10に示す。

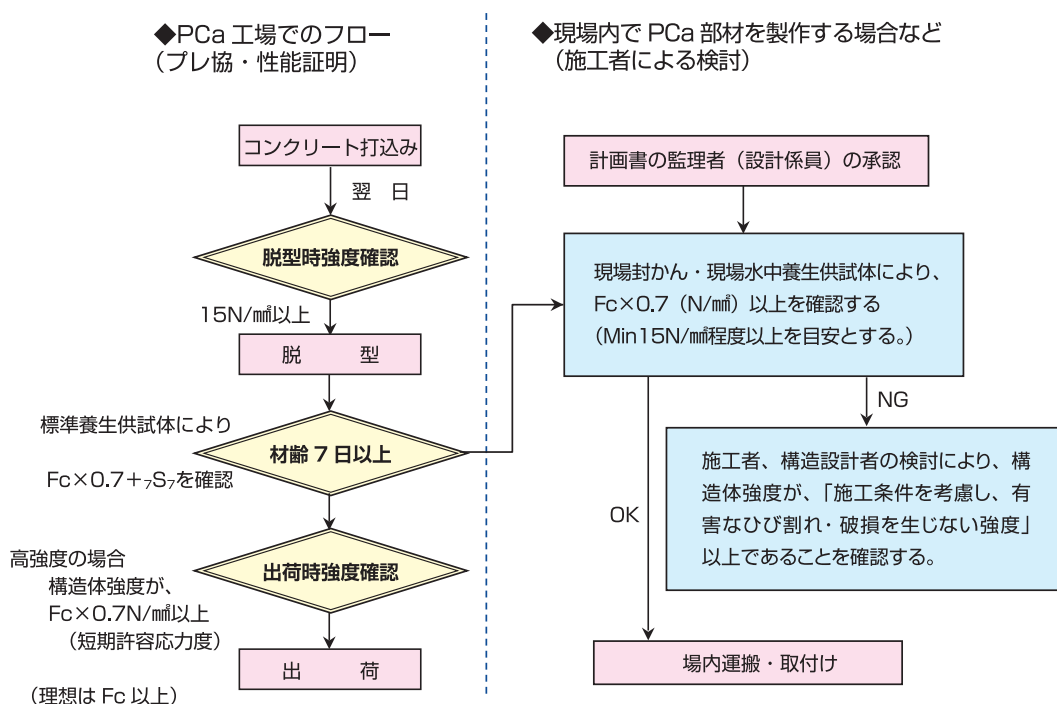


図2-10 PCa部材の出荷時（場内運搬・取付け）の強度管理フロー（例）



生産技術性能証明に従って製作されたPCa部材（認証番号印）

表2-13 PCa工場で製作される部材について施工者が確認すべき強度結果（例）

材 齢	養生方法	工 程	所要強度 (N/mm ²)
24 時間	部材同一	脱型時	15 以上
7 日		出荷時	F _c 以上
28 日	標準養生		
		構造体強度の判定	F _c + ₂₈ S ₉₁ 以上

試験は自社で実施 材齢 28 日については 150ml に 1 回は第三者試験機関で実施する。

付1 全国統一品質管理監査制度（○適マーク）

全国の生コン工場の品質管理の透明性と公平性を確保し、確実な品質保証体制を確立するため、産・官・学の体制からなる監査会議を設立し、年に1回の生コン工場の品質管理監査を実施している。

全国統一監査基準および都道府県により監査項目に若干の違いがある地区監査基準に適合している生コン工場には、合格証と「○適マーク」（図 付-1）を交付し、配合計画書の表紙に添付することで、工場の品質管理体制が確立されていることを証明している。全国統一品質管理監査制度のしくみを図 付-2に示す。

監査結果の概要は、全国統一品質管理監査会議のウェブサイトにて年度ごとに公表されている。

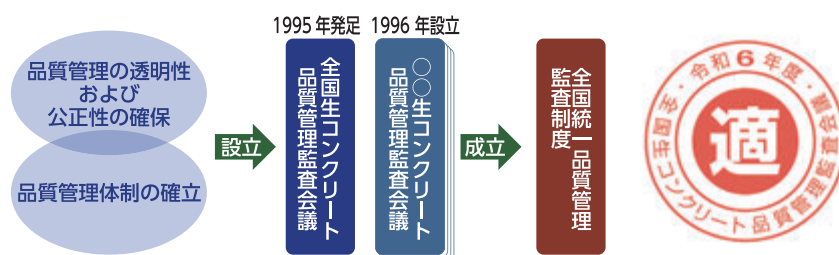


図 付-1 設立の経緯と令和6年度○適マーク¹⁾

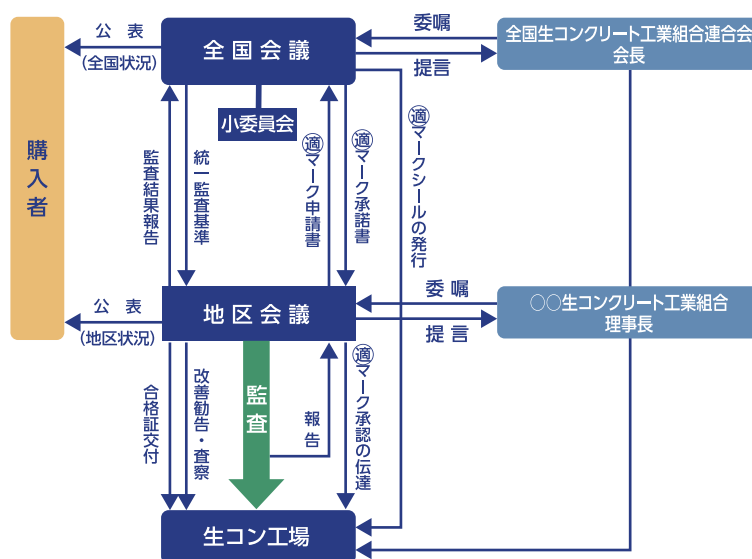


図 付-2 全国統一品質管理監査制度のしくみ¹⁾

出典 1) 全国統一品質管理監査会議ウェブサイト

全国統一品質管理監査における調査項目の内容は、(1) 統括的事項の調査、(2) 個別的事項の調査、(3) 実地調査に大きく分けられる。表 付-1に監査基準の詳細を示す。

これら以外の項目として、全国都道府県（大阪府と兵庫県のみ同一）ごとに定めた調査項目がある。工場調査時に、各工場の監査結果を確認すると良い。なお、ただ単に減点の大きさのみを確認するのではなく、その内容を精査し、コンクリートの品質に与える影響の大きさに配慮して判断することが重要である。

表 付-2では令和5年監査結果のうち、A統括的事項、C実地調査の1.材料の計量精度 2.製品（圧縮強度）の結果を示した。統括的事項の調査のうち、A0605では、洗浄水を中和し工場外へ排水できる工場は179のうち、わずか10工場である（本項目はS：評価対象外）。すなわち、洗浄水は回収水（上澄み・スラッジ水）として利用している（クローズドシステム）。

実地調査のうち、材料の計量精度はすべて規準内である。また圧縮強度の結果はすべて呼び強度（値）以上であり呼び強度比（材齢28日圧縮強度/呼び強度（値））が1.50以上の工場が79（44%）あり減点1となっている。今回179工場すべて監査基準を満足し適合と判断された。

表 付-1²⁾ 全国統一品質管理監査基準（令和5年度）

A 総括的事項の調査	
項目	監査基準
1. 経営者の責任	A0101（品質方針） 品質方針が経営者によって定められ、組織全体に伝達されて、理解されていること。 各部署は、品質方針と整合のとれた品質目標を設定していること。 品質目標は、その達成度が判定可能なものであること。 経営者は、企業の経営に携わる当該部門の取締役以上の役職者とする。 A0102（マネジメントレビュー） 組織の品質マネジメント管理システム（QMS）が有効に機能するために、経営者自身による品質マネジメント管理システムの評価及び指示であるマネジメントレビューの規定を文書化し、あらかじめ定めた間隔で実施し、記録していること。 A0103（クロージング会議） クロージング会議に経営者（当該部門）が出席していること。
2. 社内標準化	A0201（責任と権限） 品質に影響する業務を管理、実行あるいは検証する全ての人の責任、権限を明確にし、文書化し、組織全体に周知させていること（組織における責任及び権限）。 A0202（品質管理業務の標準化） 品質管理業務を具体的に、体系的に整備・文書化し、関係者に理解されていること。 A0203（社内規格の見直し） 社内規格が、あらかじめ定めた間隔で適切に見直され、組織全体に周知されていること。
3. 技術力の確保	A0301（コンクリート技士等） コンクリート技士、コンクリート主任技士又は同等の有資格者が、2名以上常駐していること。ただし、少なくとも1名は、実際に品質管理に携わっていること。 注）・コンクリート技士及びコンクリート主任技士は、公益社団法人 日本コンクリート工学会に登録していること。 ・同等の有資格者とは、技術士（コンクリート専門）、公益社団法人 日本コンクリート工学会に登録しているコンクリート診断士に限る。 A0302（QMR） 品質管理責任者（QMR）が、資格を有する管理職以上の者から選任され、登録認証機関に届け出て配置されていること。QMR代理者が、資格を有する者の中から1名選任されていること。 また、QMRは、JIS Q 1001 2020附属書B B.1 5口(1)又はB.2 6に規定する職務を理解し、適切に業務に携わっていること。 注1) MR及びQMR代理者の資格要件は、以下の①～⑤のいずれかである。 ①大学、短期大学、工業に関する高等専門学校で品質管理に関する科目を修めて卒業した者 ②JIS登録認証機関協議会が定める「QMR養成のための講習会基準に適合する講習会」のうち、普通科コース（延べ60時間以上の講習）の講習を修了した者 ③JIS登録認証機関協議会が定める「QMR養成のための講習会基準に適合する講習会」のうち、短期コース（QC検定2級以上で延べ10時間以上の講習）を修了した者
3. 技術力の確保	④IQCで、IQCフォローアップコース（6時間以上の講習）を修了した者 ⑤IQCで、QMR力量維持・向上のための講習会基準に適合する講習会（6時間以上の講習）を修了した者 注2) 管理職とは、社則に規定している役職者をいう。 A0303（コンクリート主任技士） コンクリート主任技士が常駐し、実際に品質管理に携わっていることが望ましい。 注) コンクリート主任技士の条件は、A0301の注に同じ。 A0304（特殊コンクリートの製造技術力） 特殊コンクリートを製造できる技術力として、出荷実績を有していることが望ましい。
4. 教育・訓練	A0401（教育・訓練） 製品品質に影響がある仕事に従事する要員（工程の一部を外部の者に行わせている場合は、その者を含む）に必要な力量を明確にし、必要な力量が持てるように計画的に教育訓練し、教育訓練の有効性を評価していること。
5. 不適合の管理	A0501（是正処置） 製造工程の全ての段階において発生した不適合や不具合（監査の指摘事項を含む）について、必要な是正処置を実施する手順を文書化し、実施していること。 A0502（予防処置） 製造工程の全ての段階において発生が予想される不適合について、必要な予防処置を実施する手順を文書化し、実施していること。 A0503（不適合品の管理） 要求品質を満たさない不適合品が発生した場合、その不適合品が不注意に使用されることを防ぐために、不適合品の処置に関連する責任・権限及び処置方法について文書化し、実施していること。 A0504（苦情処理） 苦情処理に関する系統及びその系統を構成する各部門の職務分担、苦情処理の方法、苦情原因の解析及び再発防止のための措置方法並びに記録票の様式及びその保管方法を文書化し、苦情の応急措置を行うとともに、苦情原因を調査・解析して、再発防止措置を実施していること。また、実施した再発防止措置の有効性を評価していること。
6. 環境保全	A0601（環境保全） 環境保全の方法について必要な事項を全て文書化し、実施していること。 法令の適用の有無に関わらず公害防止を担当する者（水質、一般粉じん、振動、騒音）を選任していること。ただし、「特定工場における公害防止組織の整備に関する法律」の適用を受ける工場（特定工場）は、法令上必要とされる公害防止管理者を選任していること。 A0603（産業廃棄物処理） 産業廃棄物（スラッジ、コンクリートくず）処理方法を文書化し、適正に実施していること。 A0605（排水管理） 工場排水を、工場外に排出する場合に備え、排水中和設備を設置していること。また、排水の中和のために濃度が1%を超える硫酸又は塩酸を受け入れている工場においては、特定化学物質作業主任者（国家資格）を選任していること。 工場外に工場排水を排出する場合は、水素イオン濃度（pH）及び六価クロムイオン濃度をあらかじめ定めた間隔で測定し、排水基準に対する適合性を確認するなど排水処理を適正に行っていること。

7. 文書 及び品質 記録の管 理	A0701（文書の識別） 文書は、社内規格を含めて常に【最新版】を整備し、旧版と識別していること。
	A0702（記録の識別） 品質記録は、容易に検索できるように識別し、保管期間を定めて整理・保管していること。
	A0703（ASR試験記録の永久保存） アルカリシリカ反応性による区分Aの骨材を使用している工場は、骨材のアルカリシリカ反応性試験記録を永久保存していること。

B 個別的事項の調査

1. 製品の管理基準

項目	監査基準
1. 製品 品質の明 確化	B1101（製品の要求品質） 荷卸し地点における製品の種類、要求品質、試験方法、検査方法、検査結果の合否判定基準及び不適合品の処置について文書化していること。 B1102（製品の適合性確認） 規定した全ての試験・検査を実施し、その適合性を確認していること。
2. 契約 内容の確 認	B1201（契約内容の確認） レディーミクストコンクリートの納入に先立ち、顧客要求事項が適切であることを、文書により相互に確認していること。契約が文書によらず口頭による場合でも、顧客要求事項がレディーミクストコンクリートの納入に先立ち相互に合意されていること。 B1202（契約内容の伝達） 契約内容の確認事項及び修正事項について、組織内の関係部署に正確に伝達する方法を文書化し、それに基づいて実施していること。
3. 容積	B1301（容積の管理基準） 荷卸し地点におけるレディーミクストコンクリートの容積保証、試験方法、検査方法、検査結果の合否判定基準及び不適合品の処置について文書化していること。 B1302（容積の検査） あらかじめ定められた間隔でレディーミクストコンクリートの容積の検査を実施し、その適合性を確認していること。容積の検査は、工場出荷時に行ってもよいが、この場合の単位容積質量は、空気量のロスを見込んで補正していること。検査方法は、材料計量又はトラックスケールの何れでもよい。

2. 配合設計基準

項目	監査基準
1. 配合 設計手順	B2101（配合設計手順） 製品の配合設計手順について文書化していること。
2. 設計 インプ ット事項	B2201（設計インプット事項） 配合設計に際しては、設計にインプットする要求事項を文書化していること。 要求事項には、顧客要求事項、適用される法及び基準類の要求事項、自社で取り決めた要求事項などを含むこと。
3. 標準 配合表の 作成	B2301（標準配合表） 設計からのアウトプット（設計手順に従って設計した配合）は、設計検証を行い、その妥当性について確認し、標準配合表を作成していること。 標準配合表は、あらかじめ定められた間隔で見直していること。

4. 配合 の変更と 修正	B2401（配合変更条件） 標準配合の変更条件、時期、方法について文書化していること。 B2402（配合修正条件） 標準配合の修正条件、時期、方法について文書化していること。
5. 基礎 資料	B2501（基礎資料） 配合設計、レディーミクストコンクリートに含まれる塩化物含有量の計算及びアルカリシリカ反応抑制対策の方法の基礎となる資料を備えていること。 また、砕石及び砕砂を用いる場合には、微粒分量の範囲を決定する根拠となる資料、回収水を用いる場合には、回収骨材使用量の設定根拠となる資料、スラッジ水を用いる場合には、目標スラッジ固形分率の設定根拠となる資料、及び安定化スラッジ水を用いる場合は、安定剤の使用量の設定根拠となる資料をそれぞれ備えていること。 また、スランプフローで管理する普通コンクリートについては、材料分離しない配合であることを確認した資料、及び高強度コンクリートの場合には、構造体コンクリートの圧縮強度と標準養生をした供試体の圧縮強度との関係のデータを備えていること。

3. 原材料の管理基準

項目	監査基準
1. セ メント	B3101（セメントの要求品質等） セメントの種類、製造業者名、出荷場所、要求品質、検査方法、検査結果の合否判定基準及び不適合品の処置について文書化していること。 B3102（セメントの受入検査） セメントの購入に際して、セメントの要求品質をセメントの製造業者（納入業者を含む）に明示し、セメントの製造業者が発行する試験成績表又は第三者試験機関 ^{注）} の試験成績表によってあらかじめ定められた間隔でこれを確認していること。 注）JIS Q 17025に適合することを認定機関によって認定された試験機関、又はJIS Q 17025のうち該当する部分に適合していることを自らが証明している試験機関であり、かつ、次のいずれかである。 1）国公立の試験機関 2）公益社団法人及び公益財団法人の認定等に関する法律に基づき認定された法人の試験機関、又は一般社団法人及び一般財団法人に関する法律に基づいて設立された法人の試験機関 3）その他、これらと同等以上の能力のある機関（例えば、全国生コンクリート工業組合連合会が認定した共同試験場など） 以下、同様とする。 B3103（セメントの圧縮強さ） 圧縮強さについては、あらかじめ定められた間隔、及びセメントの製造業者又は出荷場所を変更の都度、自工場における試験成績表又は外部試験機関の試験成績表によって確認していること。ただし、同一セメントの製造業者の同一出荷場所から供給を受けている複数のレディーミクストコンクリート工場の間では、代表的試料について共同で確認してもよい。 B3104（セメント入荷時の確認） セメントの入荷の都度、納入伝票で種類、製造業者名及び出荷場所について確認していること。 また、納入伝票に記載された種類、製造業者名及び出荷場所は、社内規格と整合していること。

2. 骨材	B3201（骨材の要求品質等） 骨材の種類（砕石、砕砂、砂利及び砂の場合は産地を含む）、製造業者名（納入業者を含む）、要求品質、試験方法、検査方法、検査結果の合否判定基準及び不適合品の処置について文書化していること。 注）フェロニッケルスラグ骨材及び銅スラグ骨材を使用している工場は、これらのJISが2016年に改正されたことを受けて、要求品質に“環境安全品質”を加えていること。 B3202（骨材製造業者による品質保証） あらかじめ定めた間隔で骨材製造業者から試験成績表を入手することが望ましい。ここで言う試験成績表とは、JIS Q 1011 附属書J表A.2.1で骨材種類ごとに定められた試験成績表をいう。 B3203（骨材の受入検査） 骨材の購入に際して、骨材の要求品質を骨材製造業者（納入業者を含む）に明示し、あらかじめ定めた間隔でJIS Q 1011 表A.2.1によって品質を確認していること。 注）・骨材の塩化物含有量試験で2019年の改正箇所を見直していること。 ・スラグ骨材を使用している場合は、アルカリシリカ反応抑制対策の方法を、JIS A 5308が改正されたことに合わせてJIS A 5011 規格群と整合させていること。 B3204（骨材入荷時の確認） 骨材の入荷の都度、目視で種類及び外観を、納入伝票で製造業者名（納入業者を含む）及び種類（砕石、砕砂、砂利及び砂の場合は産地を含む）を確認していること。また、納入伝票に記載された製造業者名及び種類は、社内規格と整合していること。 注）骨材を自社で製造している場合は、納入伝票に記載された製造業者名は、社内の部門名に読み替える。 B3205（貯蔵骨材の現認） 貯蔵されている骨材は、B3201の規定に基づいて文書化されているものと同じであること。 B3201の規定に基づいて文書化されていない骨材がある場合には、明確に区分されて貯蔵され、使用目的が明確になっていること。 B3206（細骨材表面水率の安定化） 細骨材の表面水率の安定化を図っていることが望ましい。 B3207（骨材のアルカリシリカ反応抑制対策） 高炉スラグ骨材及び人工軽量骨材以外の骨材を使用する場合は、JIS A 5308 附属書Bに規定しているアルカリシリカ反応抑制対策を実施し、その記録を保存していること。 B3208（人工軽量骨材の保管管理） 人工軽量骨材の保管に際しては、含水率を管理していること。 B3209（納入業者からの骨材購入） 骨材を骨材納入業者から購入している場合、骨材が当該骨材の製造業者から自工場に納入される経路を予め把握し、骨材の種類、産地の変更の有無が速やかに確認できること。 B3210（あらかじめ混合した骨材） あらかじめ混合した骨材を使用する場合は、混合前の各骨材の種類及びそれらの質量混合割合を、レディーミクストコンクリート配合計画書の所定欄に表示していること。
-------	---

2. 骨材	B3211（回収骨材） 骨材を回収できるコンクリートの種類、回収骨材を取り出す方法及び微粒分量の検査について文書化していること。あらかじめ定めた間隔で微粒分量の検査を実施し、その適合性を確認していること。 なお、A法による回収骨材を使用している工場は、偏在防止対策を施した作業方法を確立していること。
3. 水	B3301（水の要求品質等） 使用時における水の種類、要求品質、試験方法、検査方法、検査結果の合否判定基準及び不適合品の処置について文書化していること。 B3302（水の検査） 水は、自工場における試験成績表又は第三者試験機関の試験成績表によって、あらかじめ定めた間隔で品質を検査していること。
4. 混和材料	B3401（混和材料の要求品質等） 混和材料の種類、製造業者名、要求品質、検査方法、検査結果の合否判定基準及び不適合品の処置について文書化していること。混和材料とは、フライアッシュ、膨張材、コンクリート用化学混和剤、防せい剤、高炉スラグ微粉末、シリカフューム及び砕石粉である。 B3402（混和材料の受入検査） 混和材料の購入に際して、混和材料の要求品質を混和材料製造業者（納入業者を含む）に明示し、混和材料製造業者の試験成績表又は第三者試験機関の試験成績表によって、あらかじめ定めた間隔で品質を確認するとともに、入荷の都度、銘柄、種類について伝票で確認していること。（フライアッシュ、膨張材、コンクリート用化学混和剤、防せい剤、高炉スラグ微粉末、シリカフューム及び砕石粉）。 B3403（JISに規定されていない混和材料の受入検査） JISに規定されていない混和材料は、あらかじめ定めた間隔で、第三者試験機関の試験成績表によって品質を確認していること。ただし、コンクリート及び鋼材に有害な影響を及ぼさないことが一般に認知されている場合は、製造業者の試験成績表で確認していればよい。なお、いずれの場合も塩化物イオン量及び全アルカリ量は、必ず確認していること。 B3404（付着モルタル及びスラッジ水に用いる安定剤の受入検査） 付着モルタル及びスラッジ水に用いる安定剤は、あらかじめ定めた間隔で、第三者試験機関の試験成績表によって品質を確認していること。ただし、コンクリート及び鋼材に有害な影響を及ぼさないことが一般に認知されている場合には、製造業者の試験成績表で品質を確認していればよい。

4. 工程管理基準

項目	監査基準
1. 目標品質の明確化	B4101（目標品質の明確化） 荷卸し地点における要求品質を満足できるように、製造工程の目標品質を文書化していること。
2. 配合の管理	B4201（骨材の粗粒率・実積率） 細骨材の粗粒率及び粗骨材の実積率又は粗粒率をあらかじめ定めた間隔で検査し、規格値を外れた場合、配合補正を行っていること。 B4203（骨材の併用） 種類、産地又は粒度の異なる複数の細骨材あるいは複数の粗骨材を併用している場合は、併用する骨材の使用比率を文書化していること。

2. 配合の管理	B4205（細骨材の表面水率） 細骨材の表面水率をあらかじめ定めた間隔で試験し、配合補正を行っていること。測定は、JISA 1111, JIS A 1125, JIS A 1802又は連続測定が可能な簡易試験方法による。 B4206（粗骨材の表面水率） 粗骨材の表面水率を適時試験し、配合の補正を行っていること。 測定は、JIS A 1125, JIS A 1803又はこれにかわる合理的な試験方法による。 B4207（スラッジ固形分率管理） 目標スラッジ固形分率を設定し、あらかじめ定めた間隔でスラッジ水の濃度を測定し、バッチ濃度調整方法又は連続濃度測定方法でスラッジ固形分率の管理を行っていること。 また、安定化スラッジ水を使用する場合には、バッチ濃度調整方法でスラッジ固形分率の管理を行っていること。 ただし、スラッジ水をスラッジ固形分率1%未満で使用する場合（低濃度スラッジ水法）には、バッチ濃度調整方法を用い、スラッジ固形分率の値が管理期間毎に1%未満となることを確認していること。 B4208（人工軽量骨材の含水率） 人工軽量骨材の含水率を1回以上/使用日に試験し、配合の補正を行っていること。 B4209（回収骨材の使用方法及び置換率） 回収骨材の使用法、回収骨材を用いるコンクリートの種類、粗骨材及び細骨材のそれぞれの回収骨材置換率並びに置換率の管理期間について文書化していること。 各骨材の置換率を管理し、記録し、その適合性を確認していること。
3. 材料の計量	B4301（材料計量方法） セメント、骨材、水及び混和材料の計量方法について文書化し、各材料の計量は、JIS A 5308 9.2.1により実施していること。 B4302（動荷重検査） 計量器の計量精度をあらかじめ定めた間隔で任意の連続5バッチ以上について計量器別に確認していること。1か月で連続5バッチに満たない計量しか行っていなかった計量器については、使用の都度、動荷重の検査を行っていること。 B4303（計量記録の整備） 購入者からの要求に備え、バッチごとの計量記録及びこれから1運搬車当りの単位量を算出するに必要なデータを整備し、あらかじめ定めた期間保管していること。なお、計量記録から求めた1運搬車当りの平均で表す単位量と設定値の単位量との差が、JIS A 5308 9.2.2表9に適合していること。 B4304（細骨材表面水率の管理） 細骨材の実測表面水率と表面水率補正装置の設定値とは、±0.5%以内で整合していることが望ましい。
4. 練混ぜ	B4401（練混ぜ方法） 練混ぜ時間及び練混ぜ量を試験に基づいて定め、文書化し、定めた条件に準じた製造を行っていること。また、材料の投入順序についても文書化していること。 B4403（スランプ・容積の目視） 練り混ぜたコンクリートのスランプ（スランプフローで管理するコンクリートの場合は、スランプフロー）及び容積を、あらかじめ定めた間隔で目視などによって確認し、結果を記録していること。
4. 練混ぜ	B4404（スランプ又はスランプフロー検査） スランプ（スランプフローで管理するコンクリートの場合は、スランプフロー）をあらかじめ定めた間隔で検査し、その管理を行っていること。 B4405（強度検査） 代表的な配合を選択し、JIS A 5308の10.2に基づく方法、JIS A 1805温水養生法又はこれにかわる合理的な方法によって、あらかじめ定めた間隔で強度を検査し、その管理を行っていること。ただし、代表的な配合がない場合は、任意の配合について行う。 B4407（空気量検査） 空気量をあらかじめ定めた間隔で検査し、空気量管理を行っていること。 B4408（塩化物含有量検査） 塩化物含有量をあらかじめ定めた間隔で検査し、塩化物含有量の管理を行っていること。 普通工コセメント及び再生骨材Hを使用する場合、コンクリートに溶出ししない塩化物イオンを考慮していること。 B4409（単位容積質量（軽量）） 軽量コンクリートの単位容積質量を適宜検査していること。 B4410（コンクリート温度） コンクリート温度をあらかじめ定めた間隔で測定し、記録していること。 B4411（単位水量） コンクリートの単位水量をあらかじめ定めた間隔で検査し、実際の配合の適合性について確認していることが望ましい（JIS A 5308の「高強度コンクリート」は除く）。 注1) 適合性の判定基準は工場の社内規格による。 B4412（高強度コンクリートの単位水量） 高強度コンクリートを製造する際には、コンクリートの単位水量をあらかじめ定めた間隔で検査し、実際の配合の適合性について確認していること。 注1) JIS A 5308の「高強度コンクリート」の認証を取得している工場は、あらかじめ定めた間隔はJIS Q1011に適合していること。 注2) 適合性の判定基準は工場の社内規格による。
5. 運搬	B4501（運搬時間） 練混ぜを開始してから規定された運搬時間内に荷卸し地点に到着していること。ただし、購入者との協議によって運搬時間の限度を変更してもよい。 B4502（残水の排出） レディーミクストコンクリートの積込みに際し、運搬車のドラム内の残水を完全に排出する手順について文書化し、順守していること。 B4503（ドラム内への加水禁止） レディーミクストコンクリートの積込み後における、ドラム内への加水の禁止及び積込み口周辺の水洗の禁止について文書化し、順守していること。 B4504（雨水対策） 降雨時、運搬車のドラム内への雨水の混入を防止する手順について文書化し、順守していること。 B4505（誤納防止） 誤納防止の手順について文書化し、実施していること。 B4506（納入書） 運搬の都度、1運搬車毎にレディーミクストコンクリート納入書を提出していることを、受領印又はサインのある受領書で確認していること。

6. 付着モルタル	B4601（付着モルタル再利用） トラックアジテータのドラムの内壁、羽根などに付着しているフレッシュモルタルを付着モルタル安定剤及びスラッジ水に用いる安定剤を用いて再利用する場合は、その手順についてJIS A 5308附属書D及び附属書Fに基づき文書化し、実施していること。
-----------	---

5. 設備の管理基準

項目	監査基準
1. 製造設備の管理	B5101（セメント貯蔵設備） セメントの貯蔵設備は、セメントの種類別及び製造業者別に区分されていること。貯蔵が長期に亘る場合は、品質を評価してから使用する手順について文書化し、実施していること。 B5102（セメントの品種別貯蔵） 区分されたセメント貯蔵設備への誤った品種の受入れを防止するための方法又は手順を文書化し、実施していること。 セメントサイロへの圧送管受入口には、品種表示板の設置等による識別表示があること。 B5103（骨材貯蔵設備） 骨材の貯蔵設備は、日常管理ができる範囲内に、骨材の種類別及び区分別に設けられており、受け入れる骨材の種類及び区分の識別表示があること。 また、回収骨材をB方法で用いている場合も、その貯蔵設備は別に設けられており、識別表示があること。 B5105（細骨材貯蔵設備の上屋） 細骨材貯蔵設備には、上屋を設けていること。 B5106（粗骨材貯蔵設備の上屋） 粗骨材貯蔵設備には、上屋を設けていること。 B5107（コンベアのカバー） 骨材を運搬する屋外のベルトコンベアには、環境保護、品質確保などのためカバーを設けていること。 B5108（表面水率連続測定装置） 細骨材表面水率の連続測定装置を設置して、あらかじめ定めた間隔でその精度を確認しながら、工程管理に反映させていることが望ましい。 B5109（骨材のプレウェッティング設備） 人工軽量骨材及び再生骨材Hの貯蔵設備には、使用前日までにプレウェッティングを終了でき、表面水率を安定させるための方法が講じられたプレウェッティング設備を設置していること。 B5110（骨材の受入・供給システム） 骨材運搬設備は、骨材の貯蔵設備及び貯蔵ビンに誤った受入・供給をしないシステムになっており、そのシステムについて文書化していること。 B5111（混和材料貯蔵設備） 混和材料の貯蔵設備は、種類別、銘柄別に区分し、置場を識別して、沈殿その他品質の変化が起こらないようになっていること。 B5112（静荷重検査） 計量器は、分銅、電気式校正器などによって、あらかじめ定めた間隔で静荷重検査を行っていること。 B5113（電気式校正器） 電気式校正器は、あらかじめ定めた間隔で国公立試験機関（計量法によって指定された機関を含む）による検査を受けていること。

1. 製造設備の管理	B5114（分銅） 静荷重検査に用いる分銅は、あらかじめ定めた間隔で検査されていることが望ましい。分銅の検査は、校正された秤又は校正された分銅との比較によって行う。校正された分銅とは、JCSS標準分銅を含む実用標準分銅又は基準分銅を含む実用基準分銅である。 B5115（容量変換装置） 容量変換装置を設置しており、容量を変換したとき、各材料の計算値と指示値の差をあらかじめ定めた間隔で検査していること。 B5117（細骨材表面水率補正装置） 細骨材表面水率補正装置を設置しており、表面水率を設定したとき、水及び細骨材の計算値と指示値の差をあらかじめ定めた間隔で検査していること。 B5118（粗骨材表面水率補正装置） 粗骨材表面水率補正装置を設置しており、表面水率を設定したとき、水及び粗骨材の計算値と指示値の差をあらかじめ定めた間隔で検査していることが望ましい。 B5119（混和剤過剰添加防止装置） 混和剤計量装置には、過剰添加防止装置を設置していること。 B5120（計量印字記録装置） 計量印字記録装置を設置していること。また、計量印字記録装置は、あらかじめ定めた間隔で任意の連続5バッチ以上について読取値と印字記録値との整合性を検証していること。 B5120*（単位量自動算出機能付き計量印字記録装置） 計量印字記録装置は、単位量を自動的に算出する機能付きであり、算出された単位量を納入書（配合表）に記入していることが望ましい。 B5121（ミキサ練混ぜ性能） ミキサの練混ぜ性能を、あらかじめ定めた間隔で検査していること。 B5122（運搬車ドラムの管理） 運搬車のドラム内部に固着するコンクリートを、あらかじめ定めた間隔で点検し、必要の都度はつり落としていることが望ましい。 B5123（運搬車性能検査） 運搬車の品質保持性能を、あらかじめ定めた間隔で検査していること。 B5124（スラッジ水の濃度測定器具又は装置） JIS A 1806によりスラッジ水の濃度を試験する場合は、あらかじめ定めた間隔でスラッジ水濃度換算係数を見直すこと。 その他の方法で濃度を試験する場合は、使用するスラッジ水の濃度測定器具又は装置（自動濃度計を含む）の精度を、あらかじめ定めた間隔で確認していること。 また、自動濃度計を用いる場合は、あらかじめ定めた間隔でJIS A 1806又はスラッジ水の密度に基づく方法により自動濃度計の表示値を確認し、これを記録すること。 B5125（スラッジ水濃度調整設備） スラッジ水濃度調整にバッチ濃度調整方法を採用している工場は、濃度が変化しない独立したスラッジ水濃度調整槽を保有・使用していること。また、調整槽内のスラッジ水濃度を均一化できる構造のものであることを試験により確認していること。 B5125（スラッジ水濃度調整設備） スラッジ水濃度調整にバッチ濃度調整方法を採用している工場は、濃度が変化しない独立したスラッジ水濃度調整槽を保有・使用していること。また、調整槽内のスラッジ水濃度を均一化できる構造のものであることを試験により確認していること。
------------	---

1. 製造設備の管理	B5126（スラッジ水の自動演算装置） スラッジ水の自動演算装置（スラッジ水とスラッジ水以外の水の計量値の自動演算装置）を使用している場合には、目標スラッジ固形分率を設定したとき、スラッジ水の濃度に応じて自動演算されるスラッジ水等の指示値と計算値の誤差をあらかじめ定めた間隔で検査していること。 B5127（安定化スラッジ水の製造設備） 安定化スラッジ水を使用している工場は、かくはん機を備えた洗浄水槽とバッチ濃度調整方法によるスラッジ水濃度調整槽を保有・使用していること。また、それぞれの槽において、安定剤の使用量を記録して管理していること。
2. 検査設備の管理	B5201（検査設備） JIS A 5308に規定された品質を試験・検査できる設備を有し、管理基準に基づき適切に管理していること。 注）繰返し使用する供試体用型枠の検査の頻度を、1回以上/12か月とすることが明記されていること。また、高強度コンクリートを製造している場合は、研磨機を管理すること。 養生水槽の温度管理として、$20 \pm 2^{\circ}\text{C}$が明記されていること。 外注している場合又はJIS認証工場であって、試験を認証区分の中の別工場で実施する場合は、当該試験の試験設備の保有は必要ないが、外注管理において外注先又は認証区分の中の別工場での保有・管理を確認しなければならない。 B5202（試し練りミキサ） 試し練りミキサと実機ミキサの双方で得られるコンクリートの品質の相違又は相関関係について、把握していること。 B5203（機器の設定の保護） 圧縮強度試験機、空気量測定器、計量秤などは、検定、校正によって行った設定が無効にならないようにしていること。 B5204（養生水槽の管理） 恒温養生水槽は、水温を$20 \pm 2^{\circ}\text{C}$とし、供試体を所定の状態で養生できるものであること。 B5206（機器の校正） 校正対象の検査設備を明確にし、校正手順を文書化するとともに、あらかじめ定めた間隔で、国際又は国家計量標準にトレース可能な計量標準に照らして校正していること。そのような標準が無い場合は、校正に用いた基準を明確にしておくこと。 B5207（校正状態の識別） 校正した検査設備は、校正状態（校正済、未校正）を明確にし、装置に識別標識を付すか、又は記録によって校正状態を識別していること。

6. 外注管理基準

項目	監査基準
1. 外注管理	B6101（材料試験の外注） 材料試験を外注している場合は、外注先の選定基準^{（注）}、外注内容、外注手続、試験結果の処置等について文書化し、契約書を取り交わし、外注結果の適合性を確認していること。 注）外注先は、公平であり妥当な試験のデータ及び結果を出す十分な能力をもつ第三者試験機関とし、次をいう。

1. 外注管理	a) JIS Q 17025 に適合することを、認定機関によって、認定された試験機関 b) JIS Q 17025 のうち該当する部分に適合していることを自らが証明している試験機関であり、かつ、次のいずれかとする。 1) 国公立の試験機関 2) 公益社団法人及び公益財団法人の認定等に関する法律に基づき認定された法人の試験機関、又は一般社団法人及び一般財団法人に関する法律に基づいて設立された法人の試験機関 3) その他、これらと同等以上の能力のある機関（例えば、全国生コンクリート工業組合連合会が認定した共同試験所などがある。） B6102（製造設備管理の外注） 製造設備の管理における点検・修理、点検・校正を外注している場合は、外注先の選定基準、外注内容、外注手続、事後の処置等について文書化し、契約書を取り交わし、外注結果の適合性を確認していること。 B6103（検査設備管理の外注） 検査設備の管理における点検・修理、点検・校正を外注している場合は、外注先の選定基準^{（注）}、外注内容、外注手続、事後の処置等について文書化し、契約書を取り交わし、外注結果の適合性を確認していること。 注）外注先は、B6101の注）に規定している第三者試験機関であること。なお、塩化物含有量測定装置の校正を外注する場合、塩化物含有量測定装置製造業者による校正、又は、第三者試験機関で行ってよい。 B6104（運搬車性能試験の外注） 運搬車性能試験業務を外注している場合は、外注先の選定基準、外注内容、外注手続、試験結果の処置等について文書化し、契約書を取り交わし、外注結果の適合性を確認していること。 B6105（運搬の外注） 運搬業務を外注している場合は、外注先の選定基準、外注内容、外注手続等について文書化し、契約書を取り交わしていること。 B6106（工程管理試験の外注） 工程管理試験を外注している場合は、外注先の選定基準、外注内容、外注手続、試験結果の処置等について文書化し、契約書を取り交わし、外注結果の適合性を確認していること。 B6107（製品試験の外注） 製品試験を外注している場合は、外注先の選定基準^{（注）}、外注内容、外注手続、試験結果の処置等について文書化し、契約書を取り交わし、外注結果の適合性を確認していること。 注）外注先は、B6101の注）に規定している第三者試験機関であること。 B6108（容積試験の外注） 容積試験を外注している場合は、外注先の選定基準、外注内容、外注手続、試験結果の処置等について文書化し、契約書を取り交わし、外注結果の適合性を確認していること。 注）外注先は、B6101の注）に規定している第三者試験機関であること。
---------	--

C 実地調査

項目	監査基準
1. 計量 制度の検査	C0101 (材料の計量精度) 任意の1運搬車分について材料の動荷重検査を行い、計量誤差がJIS A 5308の9.2.1に適合していること。 この検査で再検査を実施する場合は、同様に1運搬車分について検査するものとする。ただし、再検査は1回限りとする。
2. 製品の検査	JIS規格品について工場又は荷卸し地点において、以下の製品検査を実施する。試料採取は、JIS A 5308の10.1によって行う。 C0201 (圧縮強度) 圧縮強度は、JIS A 5308の5.2を満足していること。 検査用供試体は、検査証を貼付し、原則として翌日回収して、指定試験所に搬入する。 注) 検査用供試体は、検査証等を貼付し、原則として翌日回収し、運搬中の衝撃に耐えられる程度に強度が発現してから指定試験所に搬入する。それまでは工場において標準養生(水中)を行う。 C0202 (スランプ又はスランプフロー及び空気量) スランプ又はスランプフロー、及び空気量は、JIS A 5308の5.3又は5.4、及び5.5を満足していること。 ただし、工場で検査を実施する場合は、社内規格値の許容範囲内とする。この検査でスランプ又はスランプフロー、及び空気量の試験値の一方又は両方が許容範囲を外れた場合には、同一運搬車から新しく試料を採取して1回に限り試験してもよい。この再試験においては、スランプ又はスランプフロー、空気量ともに、規格値を満足しなければならない。 C0203 (コンクリート温度) コンクリート温度は、社内規格値を満足していること。 C0205 (塩化物含有量) 塩化物含有量は、JIS A 5308の5.6を満足していること。
3. 容積 の検査	C0206 (容積) 容積は、JIS A 5308の6.を満足していること。

出典 2) 全国統一品質管理監査会議ウェブサイト

表 付-2 令和5年監査結果（抜粋）³⁾

総括的事項の調査結果

項 目	判 定				調 査 内 容
	A	B	C	S	
A0101	179	0	0		経営者の品質方針及び年度目標の明確化と組織全体への周知徹底
A0102	179	0	0		経営者自身による品質マネジメントシステム（QMS）の評価及び指示の文書化と記録
A0103	179		0		クロージング会議への当該部門の経営者の出席
A0201	179	0	0		組織全体の品質に影響する業務に対する責任及び権限の文書化及び周知
A0202	179	0	0		品質管理業務を具合的、体系的に整備文書化、関係者の理解
A0203	179	0	0		社内規格が、あらかじめ定めた間隔で適切な見直し、組織全体への周知
A0301	179	0	0		コンクリート技士、同主任技士又は同等の有資格者2名以上の常駐
A0302	178	1	0		届出QMRが管理職以上、かつ代理者1名（有資格者）の選定
A0401	179	0	0		必要な力量を明確にし計画的な教育訓練を実施、有効性を評価
A0501	179	0	0		不適合や不具合（監査の指摘事項を含む）に対する是正処置の文書化及び実施
A0502	179	0	0		発生が予想される不適合に対する予防処置の文書化及び実施
A0503	179		0		不適合品の処置に関連する責任・権限及び処置方法の文書化及び実施
A0504	179	0	0		苦情処理手順の文書化と苦情原因を調査・解析し、再発防止措置を実施し有効性の評価
A0601	178		1		環境保全方法の文書化とその実施記録、公害防止管理者の選任、届出
A0603	179		0		産業廃棄物（スラッジ、コンクリートくず）処理の文書化と適正な実施及び知事又は政令市長へ報告
A0605	10		0	169	工場排水の中和設備の設置及び特定化学物質等作業主任者の選任と工場排水処理及び水素イオン濃度、六価クロム測定及び適合性の確認
A0701	179	0	0		最新版の文書の整備及び最新版と旧版の識別
A0702	179	0	0		品質記録の識別及び整理・保管
A0703	179	0	0	0	骨材のASR（アルカリシリカ反応性）試験記録の永久保存

評価	減点
A	0
B	-2～-10 不適
C	-4～-15 不適

実地調査結果

材料の計量精度（動荷重）

材料名		計量誤差（％）								
		-4以下	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4以上
セメント	個数	0	0	0	17	292	12	0	0	0
	(%)	--	--	--	(5.3%)	(91.0%)	(3.7%)	--	--	--
水	個数	0	0	0	10	305	6	0	0	0
	(%)	--	--	--	(3.1%)	(95.0%)	(1.9%)	--	--	--
スラッジ水	個数	0	0	0	0	3	0	0	0	0
	(%)	--	--	--	--	(100.0%)	--	--	--	--
細骨材	個数	0	2	10	69	461	62	6	2	0
	(%)	--	(0.3%)	(1.6%)	(11.3%)	(75.3%)	(101%)	(1.0%)	(0.3%)	--
粗骨材	個数	0	0	5	82	450	72	6	1	0
	(%)	--	--	(0.8%)	(13.3%)	(73.1%)	(11.7%)	(1.0%)	(02%)	--
混和材	個数	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	(%)	--	--	--	--	(100.0%)	--	--	--	--
混和剤	個数	0	2	14	75	249	69	11	2	0
	(%)	--	(0.5%)	(3.3%)	(17.8%)	(59.1%)	(16.4%)	(2.6%)	(02%)	--

判定基準 水・セメント：±1％，細骨材・粗骨材・混和剤：±3％，混和材：±2％

呼び強度別試験結果

呼び強度	検査数	圧縮強度			呼び強度比 (圧縮強度／呼び強度)		
		(N/mm ²)					
		最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値
18	9	24.1	29.2	26.3	1.34	1.62	1.46
21	48	24.0	35.2	30.1	1.14	1.68	1.44
24	52	29.0	40.9	35.6	1.21	1.70	1.48
27	23	33.6	46.4	40.8	1.24	1.72	1.51
30	18	34.8	50.4	43.8	1.16	1.68	1.46
33	15	43.0	58.9	49.5	1.32	1.78	1.50
36	13	49.5	63.6	53.9	1.38	1.77	1.50
40	3	50.5	74.1	58.4	1.26	1.85	1.46
合 計	181						

出典 3) 大阪兵庫生コンクリート品質管理監査会議 令和5年度全国統一品質管理監査結果報告書

委 員 名 簿

建築委員会	委 員 長	弦 田 康 平	(竹中工務店)
建築技術部会	2023年度 部 会 長	松 田 繁	(竹中工務店)
	副部会長	高 貝 和 弘	(村 本 建 設)
	2024年度 部 会 長	阿 守 宏	(村 本 建 設)
	副部会長	前 田 利 文	(浅 沼 組)
	委 員	森 永 照 夫	(浅 沼 組)
	〃	山 口 善 史	(大 林 組)
	〃	湯 浅 肇	(大 林 組)
	〃	梶 田 宗 孝	(奥 村 組)
	〃	川 辺 祐 晃	(奥 村 組)
	〃	林 正 宏	(鹿 島 建 設)
	〃	東 博 史	(鹿 島 建 設)
	〃	馬 場 誠 一	(鴻 池 組)
	〃	鍋 島 幹 大	(清 水 建 設)
	〃	緩 利 良 巳	(錢 高 組)
	〃	森 良 太	(大 成 建 設)

改訂版 ワーキンググループ

主 査	山 崎 順 二	(浅 沼 組)
副 主 査	青 木 義 彦	(竹中工務店)
委 員	荒 木 朗	(浅 沼 組)
〃	小 林 稔	(竹中工務店)

本誌掲載内容の無断転載を禁じます。

建築技術者のための 生コン工場調査の着眼点 改訂版

平成28年7月 初版発行

令和7年3月 改訂版発行

編集・発行



一般社団法人 日本建設業連合会 関西支部

〒540-0031 大阪市中央区北浜東1-30

TEL 06-6941-3658 FAX 06-6942-4031

URL <https://www.nikkenren.com>



建築技術者のための 生コン工場調査の着眼点 **改訂版**

一般社団法人 **日本建設業連合会** 関西支部