

第2章 コンクリートの品質

第2章 コンクリートの品質

| | |
|--------------------------|--------|
| 2.1 一 般 | 3-2-1 |
| 2.2 コンクリートの強度 | 3-2-1 |
| 2.3 コンクリートの品質条件 | 3-2-2 |
| 2.3.1 コンクリートの品質条件表 | 3-2-4 |
| 2.3.2 設計基準強度の決定資料 | 3-2-7 |
| 2.3.3 スランプ及び最小セメント量の決定資料 | 3-2-9 |
| 2.3.4 水セメント比の決定資料 | 3-2-12 |
| 2.3.5 空気量の決定資料 | 3-2-15 |

第2章 コンクリートの品質

2.1 一般

コンクリートは、品質のばらつきが少なく、作業に適するワーカビリティを有するとともに、硬化後は所要の強度、耐久性、水密性、ひび割れ抵抗性ならびに鋼材を保護する性能等をもつものでなければならない。

【解説】

コンクリート標準示方書によれば、コンクリートの品質は、構造物の設計で基準にした強度及び耐久性、水密性、ひび割れ抵抗性等構造物に要求される性能が確保されていなければならない。また、鉄筋等コンクリートの内部に配置される鋼材を長期にわたって保護する必要がある。

品質のばらつきの大きいコンクリートを使用すると、構造物の安全度を確保するために、大きな割増をした配合強度設定が必要となり不経済となる。

作業に適したワーカビリティを有していることは、施工を適切かつ能率的に行うことができ、均一で欠陥の少ないコンクリートを造るために欠かせない要素である。

2.2 コンクリートの強度

- (1) コンクリートの強度は、特別な場合を除き、材令28日における試験値を基準とする。
- (2) コンクリートの圧縮強度試験、引張強度試験、曲げ強度試験はそれぞれJIS A1108、JIS A1113、JIS A1106による。また、供試体の作成についてはJIS A1132による。

【解説】

コンクリートが適切に養生された場合、その強度は材令とともに増加するが、一般のコンクリート構造物では、強度は標準養生を行った材令28日の強度を若干上回っても、大きく上回ることが期待できない場合が多いことから、特別な場合を除き、一般の構造物のコンクリートの強度は、標準養生を行ったコンクリート供試体の材令28日強度で表すことを標準とした。しかし、比較的早期に供用される構造物の場合は、荷重状態及び時期等により別に考慮する必要がある。

2.3 コンクリートの品質条件

現場練りコンクリートの配合及びレディーミクストコンクリートの品質は、表2.3.1に示すコンクリートの品質条件を満足するように定め、または、選定することを標準とする。

【解説】

コンクリートの品質は、個々の構造物、現場の条件毎にコンクリートの品質条件を決定するのは繁雑であり、また、設計者の主観に左右されることのないように、各事業で通達や基準が定められている。これらのことから、各基準、示方書及び施工実績等を基に、開発局が通常実施している一般的なコンクリート構造物について、北海道の厳寒気象に対する耐久性を加味して、表2.3.1コンクリートの品質条件表を定めたものである。しかし、特別な場合でこの表によることが適切でない構造物、施工方法については、別に考慮する必要がある。

粗骨材の最大寸法については、開発局で実施している一般の構造物のコンクリートは、ほとんどがレディーミクストコンクリートであり、レディーミクストコンクリート(JIS A5308)の粗骨材種別に合わせ(20又は25mm、40mm)の2種とした。

表2.3.2に設計基準強度の決定にあたっての資料を整理した。

表2.3.3にスランプ及び最小単位セメント量の決定にあたっての資料を整理した。

表2.3.4に水セメント比の決定にあたっての資料を整理した。

表2.3.5に空気量の決定にあたっての資料を整理した。

※ 記号

- C : 無筋コンクリート
- RC : 鉄筋コンクリート
- PC : プレストレストコンクリート
- T : トンネルコンクリート
- TR : トンネル鉄筋コンクリート
- P : ポンプ施工コンクリート
- S : 海洋コンクリート

※ 海洋コンクリートの区分

- (a) 海中の構造物……………常時海水中に没している構造物
- (b) 海上大気中の構造物……………飛沫帯より海水の影響をうけない場所で常時潮風をうけ波しぶきをまれにうける環境で、図4.1.1に示す太線の地域では海岸線から700m以内、その他の地域では海岸線から200m以内の構造物
- (c) 飛沫帯の構造物……………海上及び海水塑上部で潮の干満、波しぶきによる乾湿の繰返しをうける構造物

※ 橋面均し、覆道の均しコンクリートは設計基準強度 $18\text{N}/\text{mm}^2$ を標準とし、部材寸法を考慮し粗骨材の最大寸法を選定する。また、歩道均しも同じ扱いとする。

※ 地覆及び剛性防護柵のコンクリートは設計基準強度 $24\text{N}/\text{mm}^2$ 以上とし、部材寸法を考慮し、粗骨材最大寸法を選定する。なお鋼橋の地覆については、床版部と同一として施工してもよい。

※ 橋梁上部工の地覆、剛性防護柵のコンクリートは、膨張材入りコンクリートを標準とする。

| ※ セメントの記号 | |
|------------------------|------|
| (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 |
| 中庸熱ポルトランドセメント | M |
| 中庸熱ポルトランドセメント(低アルカリ形) | ML |
| 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 |

2.3.1 コンクリートの品質条件表

表2.3.1 (1/3) コンクリート品質条件表

| 記号 | 設計基準強度 N/mm ² | スランプ cm | 空気量 % | 最大水セメント比 % | 粗骨材最大寸法 mm | 最小単位セメント量 kg/m ³ | 適用する構造物の代表例 | 備考 |
|---------------|-----------------------------|------------|-----------------------|---------------|----------------|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| | | | | | | | 道 路 | |
| C-1 C-1P | — — | 8.0 8.0 | 4.5 4.5 | — — | 20~25 20~25 | — 270 | 基礎均し、埋戻し、歩道、縁石、雨水桝等の基礎 | |
| C-4 C-4P | 18 18 | 5.0 8.0 | 4.5 4.5 | 55 55 | 40 40 | — 270 | ガードケーブル支柱基礎 内陸部の(橋台、橋脚)無筋構造物 | |
| C-5S C-5PS | 18 18 | 5.0 8.0 | 5.5 5.5 | 50 50 | 40 40 | — 270 | 消波異形ブロック 海上及び飛沫帯の(橋台、橋脚)無筋構造物 | |
| C-7 | σ _{bk} =4.5 | 2.5 | 4.5 | 45 | 40 | 280 | 舗装工(小規模人力施工は、スランプ6.5cmとして良い) | |
| C-9 | — | 15.0 | ※ 4.5 or 4.0 | 50 | 40 | 370 | 井筒底版等の水中コンクリート | 完全に水中又は地下に没する場合は、空気量を4.0%とする |
| C-10 | 18 | 8.0 | 5.0 | 55 | 20~25 | — | 胴込、裏込、勾配調整コンクリート | |
| RC-1 | 21 | 12.0 | 4.5 | 55 | 40 | 280 | 内陸部の鉄筋構造物 | |

現場打ち鉄筋コンクリート構造物の施工に当たっては、構造物の種類、部材の種類と大きさ、鋼材の配筋条件、コンクリートの運搬、打込み、締固め等の作業条件を適切に考慮し、スランプ値を設定する。
一般的な鉄筋コンクリート構造物*においては、スランプ値は12cmを標準とする。

※ 「一般的な鉄筋コンクリート構造物」とは、コンクリート舗装工、場所打ち杭等の水中コンクリート及びトンネル覆工を除くものとする。

(流動性を高めた現場打ちコンクリートの活用に関するガイドライン H29.3 流動性を高めたコンクリートの活用検討委員会)

表2.3.1 (2/3) コンクリート品質条件表

| 記号 | 設計基準強度 N/mm ² | スラブ cm | 空気量 % | 最大水 セメント比 % | 粗骨材 最大寸 法 mm | 最小単 位セメ ント量 kg/m ³ | 適用する構造物の代表例 | 備考 |
|----------------------------------|-----------------------------|-----------|----------|-------------------|--------------------|--|---|---------------------------------|
| | | | | | | | 道 路 | |
| RC-1S (b) (c) RC-1S (a) | 21 | 12.0 | 5.5 | 45 | 40 | 300 | 海上及び飛沫帯の鉄筋構造物 | (b)海上 大気中 (c)飛沫帯 (a)海中 |
| | | 12.0 | 4.5 | 50 | 40 | 280 | | |
| RC-2-1 | 24 | 12.0 | 4.5 | 55 | 40 | 280 | 深礎杭、内陸部の(擁壁、井筒、カルバート等)鉄筋構造物 | |
| RC-2-1S (b) (c) | 24 | 12.0 | 5.5 | 45 | 40 | 300 | 海上および飛沫帯の(擁壁、井筒、カルバート等)鉄筋構造物 | (b)海上 大気中 (c)飛沫帯 (a)海中 |
| RC-2-1S (a) | | | | | | | | |
| RC-4 | 24 | 12.0 | 5.0 | 55 | 20~25 | 280 | 内陸部の(RCT(桁)構造物、RCスラブ橋、鋼橋非合成床版等)構造物 | |
| RC-4S (b) (c) | 24 | 12.0 | 6.0 | 45 | 20~25 | 330 | 海上及び飛沫帯の(RCT(桁)構造物、RCスラブ橋、鋼橋非合成床版等)構造物、路面凍結防止剤対策が必要な内陸部の地覆及び剛性防護柵 | (b)海上 大気中 (c)飛沫帯 |
| RC-5 | 30 | 12.0 | 5.0 | 55 | 20~25 | 280 | 内陸部の(プレテンPC中詰、合成桁床版、鋼橋横桁巻立て等)構造物 | |
| RC-5S (b) (c) | 30 | 12.0 | 6.0 | 45 | 20~25 | 330 | 海上及び飛沫帯の(プレテンPC中詰、合成桁床版、鋼橋横桁巻立て等)構造物、路面凍結防止剤対策が必要な内陸部の地覆及び剛性防護柵 | (b)海上 大気中 (c)飛沫帯 |
| RC-11 | 30 | 18.0 | 4.0 | 55 | 20~25 | 350 | 現場打杭等の水中コンクリート | 左記の強度は呼び強度を示す。 |
| RC-11-1 | 40 | 18.0 | 4.0 | 55 | 20~25 | 350 | | |
| RC-12 | 30 | 12.0 | 4.5 | 55 | 40 | 280 | RC-2-1に相当する高強度鉄筋(SD390, SD490)を採用する場合の鉄筋構造物、内陸部の下部構造物(橋台、橋脚等) | |
| RC-12S (b) (c) | 30 | 12.0 | 5.5 | 45 | 40 | 300 | RC-2-1Sに相当する高強度鉄筋(SD390, SD490)を採用する場合、海上および飛沫帯の下部構造物(橋台、橋脚)、路面凍結防止剤対策が必要な内陸部の下部工地覆 | (b)海上 大気中 (c)飛沫帯 (a)海中 |
| RC-12S (a) | | | | | | | | |

※ 従来のRC-2およびRC-3については、品質条件が同じであるので、それぞれRC-4およびRC-5に統一した。

また、(b)海上や(c)飛沫帯についても同様とする。

※ RC-11およびRC-11-1の設計基準強度は、道示(H29)IV編 5.2.6 P78 表-5.2.2 による。尚、RC-11-1は、高強度(SD390, SD490)を採用する場合の現場打杭等の水中コンクリートを示す。

※ 下部構造(橋台、橋脚)は、「道路橋の設計における諸課題に係る調査(国総研第1162号)」を反映し、RC-12($\sigma_{ck}=30\text{N/mm}^2$)を基本とした。

※ 鋼橋の横桁巻立てコンクリートについては、維持管理上の弱部となりやすい支点部の耐久性向上による維持管理性に配慮し、RC-5を基本とした。

表2.3.1 (3/3) コンクリート品質条件表

| 記号 | 設計基準強度 N/mm ² | スパン° cm | 空気量 % | 最大水セメント比 % | 粗骨材最大寸法 mm | 最小単位セメント量 kg/m ³ | 適用する構造物の代表例 | 備考 |
|-------------------------------------|-----------------------------|--------------|------------|---------------|----------------|--------------------------------|-------------------------|------------------------|
| | | | | | | | 道 路 | |
| PC-1 PC-1P | 30 30 | 12.0 12.0 | 5.0 5.0 | 50 50 | 20~25 20~25 | 280 280 | 内陸部の(ポステンPC桁中詰等)構造物 | |
| PC-1S (b)(c) PC-1PS (b)(c) | 30 30 | 12.0 12.0 | 6.0 6.0 | 45 45 | 20~25 20~25 | 330 330 | 海上及び飛沫帯の(ポステンPC桁中詰等)構造物 | (b)海上 大気中 (c)飛沫帯 |
| PC-2 PC-2P | 40 40 | 12.0 12.0 | 5.0 5.0 | 50 50 | 20~25 20~25 | 280 280 | 内陸部の(ポステンPC桁等)構造物 | |
| PC-2S (b)(c) PC-2PS (b)(c) | 40 40 | 12.0 12.0 | 6.0 6.0 | 45 45 | 20~25 20~25 | 330 330 | 海上及び飛沫帯の(ポステンPC桁等)構造物 | (b)海上 大気中 (c)飛沫帯 |

2.3.2 設計基準強度の決定資料

表2.3.2 (1/2) 設計基準強度の決定資料

| 記号 | 設計基準強度 N/mm ² | 設計基準強度の決定根拠 | | 備考 |
|------------------------------------|-----------------------------|--|--|----|
| | | 関連示方書等 | 設計基準強度の決定背景理由等 | |
| C-1 C-1P | — — | | | |
| C-4 C-4P | 18 | <ul style="list-style-type: none"> 防護柵設置要綱(5・施工)(昭和61年) 港湾の施設の技術上の基準・同解説 | <ul style="list-style-type: none"> ガードケーブルの端末支柱(18N/mm²以上) 港湾の施設の技術上の基準・同解説 | |
| C-5S C-5PS | 18 | | <ul style="list-style-type: none"> C-4に準じた | |
| C-7 | σ _{bk} =4.5 | <ul style="list-style-type: none"> セメントコンクリート舗装要綱(2章) | <ul style="list-style-type: none"> 設計基準曲げ強度は、4.5N/mm² | |
| C-9 | — | | | |
| C-10 | 18 | <ul style="list-style-type: none"> 建設省制定標準設計2(擁壁) | | |
| RC-1 RC-1S | 21 | <ul style="list-style-type: none"> 建設省制定標準設計 | <ul style="list-style-type: none"> σ_{ca}*3=7N/mm²*3=21N/mm² 建設省制定標準設計(鉄筋の橋台、橋脚、擁壁、ボックスカルバート、樋門、樋管) | |
| RC-2-1 RC-2-1S RC-4 RC-4S | 24 | <ul style="list-style-type: none"> 建設省道企発第6号(道路橋鉄筋コンクリート床版の設計・施工指針) | <ul style="list-style-type: none"> 10、コンクリートの品質 設計基準強度 24N/mm² | |

表2.3.2 (2/2) 設計基準強度の決定資料

| 記号 | 設計基準強度 N/mm ² | 設計基準強度の決定根拠 | | 備考 |
|----------------------------------|-----------------------------|--|---|----|
| | | 関連示方書等 | 設計基準強度の決定背景理由等 | |
| RC-5 RC-5S | 30 | <ul style="list-style-type: none"> 建設省道企発第6号(道路橋鉄筋コンクリート床版)の設計・施工指針)※参考 | <ul style="list-style-type: none"> 建設省制定標準設計(合成桁床版) | |
| RC-11 RC-11-1 | 30 40 | <ul style="list-style-type: none"> 道路橋示方書、IV下部構造編 | <ul style="list-style-type: none"> IV下部構造編標準供試験体 ($\sigma_{ct} \geq 30\text{N/mm}^2$) | |
| RC-12 RC-12S | 30 | <ul style="list-style-type: none"> 道路橋示方書、IV下部構造編 | <ul style="list-style-type: none"> 土木研究所資料 第4143 2009.6 「鉄筋コンクリート構造物の施工性を考慮した構造細目の検討」 | |
| PC-1 PC-1S PC-1P PC-1PS | 30 | <ul style="list-style-type: none"> 道路橋示方書、IIIコンクリート橋編 | <ul style="list-style-type: none"> 建設省制定標準設計(PC橋) | |
| PC-2 PC-2S PC-2P PC-2PS | 40 | <ul style="list-style-type: none"> 道路橋示方書、IIIコンクリート橋編 | <ul style="list-style-type: none"> 建設省制定標準設計(PC橋) | |

2.3.3 スランブ及び最小セメント量の決定資料

表2.3.3 (1/3) スランブ及び最小セメント量の決定資料

| 記号 | スランブ (cm) | 最小単位 セメント量 (kg/m ³) | スランブの決定根拠 | 最小単位セメント量の決定根拠 | 備考 |
|-------|--------------|---------------------------------------|---|--|----|
| C-1 | 8.0 | — | <ul style="list-style-type: none"> コンクリート標準示方書[施工編] (2017)p73,74 4章 表4.5.2~5 スラブ5~12、柱5~15、はり5~16、壁8~15cm JIS5308(レミコン)の呼び強度18N/mm²の場合 最小8cm | <ul style="list-style-type: none"> コンクリートのポンプ施工指針(2012)p35 3.2.5解説 閉塞などを起こさずに順調に圧送できる最小セメン ト量は290kg/m³程度とあるが、開発局の実績より | |
| C-1P | 8.0 | 270 | <ul style="list-style-type: none"> コンクリート標準示方書[施工編] (2017)p73,74 4章 表4.5.2~5 スラブ5~12、柱5~15、はり5~16、壁8~15cm コンクリートのポンプ施工指針(2002)p32 3.2.3解説 安定圧送のスランブ最小値 8cm | <ul style="list-style-type: none"> コンクリートのポンプ施工指針(2012)p35 3.2.5解説 閉塞などを起こさずに順調に圧送できる最小セメン ト量は290kg/m³程度とあるが、開発局の実績より | |
| C-4 | 5.0 | — | <ul style="list-style-type: none"> コンクリート標準示方書[施工編] (2017)p73,74 4章 表4.5.2~5 スラブ5~12、柱5~15、はり5~16、壁8~15cm JIS5308(レミコン)の呼び強度18N/mm²の場合 最小5cm | | |
| C-4P | 8.0 | 270 | <ul style="list-style-type: none"> コンクリート標準示方書[施工編] (2017)p73,74 4章 表4.5.2~5 スラブ5~12、柱5~15、はり5~16、壁8~15cm コンクリートのポンプ施工指針(2002)p32 3.2.3解説 安定圧送のスランブ最小値 8cm | <ul style="list-style-type: none"> コンクリートのポンプ施工指針(2012)p35 3.2.5解説 閉塞などを起こさずに順調に圧送できる最小セメン ト量は270kg/m³程度 | |
| C-5S | 5.0 | — | <ul style="list-style-type: none"> C-4と同じ | | |
| C-5PS | 8.0 | 270 | <ul style="list-style-type: none"> C-4Pと同じ | <ul style="list-style-type: none"> C-4Pと同じ | |
| C-7 | 2.5 | 280 | <ul style="list-style-type: none"> 舗装標準示方書(2007)p201 III編 4章 4.3.2解説 2.5cmが標準 JIS5308(レミコン)の呼び強度(曲げ)4.5N/mm²とすると 2.5cm、6.5cm | <ul style="list-style-type: none"> 舗装標準示方書(2007)p296 IV編 IV-付2.11 より最 小セメント量280kg/m³ セメントコンクリート舗装要綱(S59) 4章4.2.6 単位セメント量の標準は280~350kg/m³ | |
| C-9 | 15.0 | 370 | <ul style="list-style-type: none"> コンクリート標準示方書[施工編：特殊コンクリート] (2017)p283 8章 8.2.1 一般の水中コンクリートの場合 13~18cm | <ul style="list-style-type: none"> コンクリート標準示方書[施工編：特殊コンクリート] (2017)p283 8章 8.2.1 一般の水中コンクリートの場合370kg/m³ | |
| C-10 | 8.0 | — | <ul style="list-style-type: none"> コンクリート標準示方書[施工編] (2017)p73,74 4章 表4.5.2~5 スラブ5~12、柱5~15、はり5~16、壁8~15cm コンクリートのポンプ施工指針 (2002)p32 3.2.3解説 安定圧送のスランブ最小値 8cm | | |

表2.3.3 (2/3) スランプ及び最小セメント量の決定資料

| 記号 | スランプ (cm) | 最小単位 セメント量 (kg/m ³) | スランプの決定根拠 | 最小単位セメント量の決定根拠 | 備考 |
|-------------------|--------------|---------------------------------------|---|---|----------------|
| RC-1 | 12.0 | 280 | <ul style="list-style-type: none"> コンクリート標準示方書[施工編] (2017)p73, 74 4章 表4.5.2~5 スランプ5~12、柱5~15、はり5~16、壁8~15cm 流動性を高めた現場打ちコンクリートの活用に関するガイドライン(H29.3)p3 2. 解説 一般的な鉄筋コンクリート構造物の場合 12cm | <ul style="list-style-type: none"> ポンプ施工が一般的であることから、コンクリートのポンプ施工指針(2012)p35 より閉塞などを起こさずに順調に圧送できる最小セメント量 水セメントから定まるセメント量の最小値および開発局の実績より 280kg/m³とした | |
| RC-1S (b)(c) | 12.0 | 300 | 同上 | <ul style="list-style-type: none"> コンクリート標準示方書[施工編：特殊コンクリート] (2017)p279 7章 7.3 解説表7.3.2より、粗骨材最大寸法40mmの場合 300kg/m³ (海上大気中、飛沫帯および干満帯) | ※海上及び飛沫帯(b)(c) |
| RC-1S (a) | 12.0 | 280 | 同上 | <ul style="list-style-type: none"> コンクリート標準示方書[施工編：特殊コンクリート] (2017)p279 7章 7.3 解説表 7.3.2より、粗骨材最大寸法40mmの場合 280kg/m³ (海中) RC-1と同じ | ※海中(a) |
| RC-2-1 RC-12 | 12.0 | 280 | 同上 | | |
| RC-2-1S (b)(c) | 12.0 | 300 | 同上 | <ul style="list-style-type: none"> RC-1S(b)(c)と同じ | ※海上及び飛沫帯(b)(c) |
| RC-12S (b)(c) | 12.0 | 280 | 同上 | <ul style="list-style-type: none"> RC-1S(a)と同じ | ※海中(a) |
| RC-2-1S (a) | 12.0 | 280 | 同上 | | |
| RC-12S (a) | 12.0 | 280 | 同上 | | |
| RC-4 | 12.0 | 280 | 同上 | <ul style="list-style-type: none"> RC-1と同じ | |
| RC-4S (b)(c) | 12.0 | 330 | 同上 | <ul style="list-style-type: none"> コンクリート標準示方書[施工編：特殊コンクリート] (2017)p279 7章 7.3 解説表 7.3.2より、粗骨材最大寸法20または25mmの場合 330kg/m³ (海上大気中、飛沫帯および干満帯) | ※海上及び飛沫帯(b)(c) |
| RC-5 | 12.0 | 280 | 同上 | <ul style="list-style-type: none"> RC-1と同じ | |
| RC-5S (b)(c) | 12.0 | 330 | 同上 | <ul style="list-style-type: none"> RC-4S(b)(c)と同じ | ※海上及び飛沫帯(b)(c) |
| RC-11 RC-11-1 | 18.0 | 350 | <ul style="list-style-type: none"> コンクリート標準示方書[施工編：特殊コンクリート] (2017)p291 8章 8.4.1 場所打ち杭等の水中コンクリートの場合 18~21cm | <ul style="list-style-type: none"> コンクリート標準示方書[施工編：特殊コンクリート] (2017)p291 8章 8.4.1 場所打ち杭等の水中コンクリート350kg/m³以上 | |

表2.3.3 (3/3) スランプ及び最小セメント量の決定資料

| 記号 | スランプ (cm) | 最小単位 セメント量 (kg/m ³) | スランプの決定根拠 | 最小単位セメント量の決定根拠 | 備考 |
|-------------------|--------------|---------------------------------------|-----------|-------------------|---------------------|
| PC-1 | 12.0 | 280 | • RC-1と同じ | • RC-1と同じ | |
| PC-1S (b) (c) | 12.0 | 330 | 同上 | • RC-4S(b) (c)と同じ | ※海上及び飛沫帯 (b) (c) |
| PC-1P | 12.0 | 280 | 同上 | • RC-1と同じ | |
| PC-1PS (b) (c) | 12.0 | 330 | 同上 | • RC-4S(b) (c)と同じ | ※海上及び飛沫帯 (b) (c) |
| PC-2 | 12.0 | 280 | 同上 | • RC-1と同じ | |
| PC-2S (b) (c) | 12.0 | 330 | 同上 | • RC-4S(b) (c)と同じ | ※海上及び飛沫帯 (b) (c) |
| PC-2P | 12.0 | 280 | 同上 | • RC-1と同じ | |
| PC-2PS (b) (c) | 12.0 | 330 | 同上 | • RC-4S(b) (c)と同じ | ※海上及び飛沫帯 (b) (c) |

2.3.4 水セメント比の決定資料

表2.3.4 (1/3) 水セメント比の決定資料

| 記号 | 最大水セメント比 W/C | 水セメント比の決定根拠 | | 備考 |
|---------------|--------------|---|--|----|
| | | 関連示方書等 | 水セメント比の決定背景理由等 | |
| C-1 C-1P | — — | | 水セメント比の決定背景理由等 | |
| C-4 C-4P | 55% 55% | <ul style="list-style-type: none"> コンクリート標準示方書 [設計編：標準] (2017)p165 3章 3.2.1 (海洋) コンクリート標準示方書 [施工編：特殊コンクリート] (2017)p278 7章 7.3 | <ul style="list-style-type: none"> 凍結融解抵抗性をもとにしたAEコンクリートの最大水セメント比 ※一般の場合の(1)から特に気象条件及び凍結融解の影響が大きい地域のため(-5%)とした (60-5=55)% ※(海洋)環境区分は飛沫帯とし無筋であること及び過去の実績を考慮した (45+10=55)% | |
| C-5S C-5PS | 50% 50% | <ul style="list-style-type: none"> コンクリート標準示方書 [施工編：特殊コンクリート] (2017)p278 7章 7.3 コンクリート標準示方書 [設計編：標準] (2017)p165 3章 3.2.1およびコンクリート標準示方書 [施工編：特殊コンクリート] (2017)p278 7章 7.3 | <ul style="list-style-type: none"> 海洋コンクリートの耐久性から定まるAEコンクリートの最大水セメント比 ※無筋コンクリートの場合は、10程度加えた値 ※現場施工の場合の(b)(c)から特に気象条件及び凍結融解の影響が大きい地域のため(-5%)とした (45+10-5=50)% | |
| C-7 | 45% | <ul style="list-style-type: none"> 舗装標準示方書 (2007)p295 IV-付2.7 | <ul style="list-style-type: none"> 耐久性から定まる最大水セメント比 ※特に厳しい気候で凍結が続くか、乾湿または凍結融解が繰り返される場合 | |
| C-9 | 50% | <ul style="list-style-type: none"> コンクリート標準示方書 [施工編：特殊コンクリート] (2017)p283 8章 8.2.1 | <ul style="list-style-type: none"> 一般の水中コンクリートの場合、50%以下を標準とする | |
| C-10 | 55% | <ul style="list-style-type: none"> コンクリート標準示方書 [設計編：標準] (2017)p165 3章 3.2.1 およびコンクリート標準示方書 [施工編：特殊コンクリート] (2017)p278 7章 7.3 | <ul style="list-style-type: none"> 凍結融解抵抗性をもとにしたAEコンクリートの最大水セメント比 ※一般の場合の(1)から特に気象条件及び凍結融解の影響が大きい地域のため(-5%)とした (60-5=55)% | |

表2.3.4 (2/3) 水セメント比の決定資料

| 記号 | 最大水セメント比 W/C | 水セメント比の決定根拠 | | 備考 |
|---|--------------|---|---|----|
| | | 関連示方書等 | 水セメント比の決定背景理由等 | |
| RC-1 | 55% | ・ C-10と同じ | <ul style="list-style-type: none"> 凍結融解抵抗性をもとにしたAEコンクリートの最大水セメント比 ※一般の場合の(1)から特に気象条件及び凍結融解の影響が大きい地域のため(-5%)とした(60-5=55)% | |
| RC-1S (b) (c) RC-1S (a) | 45% 50% | <ul style="list-style-type: none"> コンクリート標準示方書[施工編：特殊コンクリート] (2017)p278 7章 7.3 | <ul style="list-style-type: none"> 海洋コンクリートの耐久性から定まるAEコンクリートの最大水セメント比 ※現場施工の場合(海上大気中・飛沫帯)から45%とした 海洋コンクリートの耐久性から定まるAEコンクリートの最大水セメント比 ※現場施工の場合(海中)から50%とした | |
| RC-2-1 RC-12 | 55% | ・ C-10と同じ | <ul style="list-style-type: none"> 凍結融解抵抗性をもとにしたAEコンクリートの最大水セメント比 ※一般の場合の(1)から特に気象条件及び凍結融解の影響が大きい地域のため(-5%)とした(60-5=55)% | |
| RC-2-1S (b) (c) RC-12S (b) (c) | 45% | ・ RC-1Sと同じ | <ul style="list-style-type: none"> 海洋コンクリートの耐久性から定まるAEコンクリートの最大水セメント比 ※現場施工の場合(海上大気中・飛沫帯)から45%とした | |
| RC-2-1S (a) RC-12S (a) | 50% | ・ RC-1Sと同じ | <ul style="list-style-type: none"> 海洋コンクリートの耐久性から定まるAEコンクリートの最大水セメント比 ※現場施工の場合(海中)から50%とした | |
| RC-4 | 55% | ・ C-10と同じ | <ul style="list-style-type: none"> 凍結融解抵抗性をもとにしたAEコンクリートの最大水セメント比 ※一般の場合の(1)から特に気象条件及び凍結融解の影響が大きい地域のため(-5%)とした(60-5=55)% | |
| RC-4S | 45% | ・ RC-1Sと同じ | <ul style="list-style-type: none"> 海洋コンクリートの耐久性から定まるAEコンクリートの最大水セメント比 ※現場施工の場合(海上大気中・飛沫帯)から45%とした | |
| RC-5 | 55% | ・ C-10と同じ | <ul style="list-style-type: none"> 凍結融解抵抗性をもとにしたAEコンクリートの最大水セメント比 ※一般の場合の(1)から特に気象条件及び凍結融解の影響が大きい地域のため(-5%)とした(60-5=55)% | |
| RC-5S | 45% | <ul style="list-style-type: none"> コンクリート標準示方書[施工編：特殊コンクリート] (2017)p278 7章 7.3 | <ul style="list-style-type: none"> 海洋コンクリートの耐久性から定まるAEコンクリートの最大水セメント比 ※現場施工の場合(海上大気中・飛沫帯)から45%とした | |
| RC-11 RC-11-1 | 55% | <ul style="list-style-type: none"> コンクリート標準示方書[施工編：特殊コンクリート] (2017)p291 8章 8.4.1 | <ul style="list-style-type: none"> 場所打ち杭及び地下連続壁に使用する水中コンクリート ※(4)水セメント比は、55%以下を標準とする。 | |

表2.3.4 (3/3) 水セメント比の決定資料

| 記号 | 最大水セメント比 W/C | 水セメント比の決定根拠 | | 備考 |
|-----------------|--------------|-------------|---|----|
| | | 関連示方書等 | 水セメント比の決定背景理由等 | |
| PC-1 PC-1P | 50% | • C-10と同じ | <ul style="list-style-type: none"> 凍結融解抵抗性をもとにしたAEコンクリートの最大水セメント比 ※一般の場合の(1)から特に気象条件及び凍結融解の影響が大きい地域のため(-5)とした(55-5=55)% | |
| PC-1S PC-1PS | 45% | • C-10と同じ | <ul style="list-style-type: none"> 海洋コンクリートの耐久性から定まるAEコンクリートの最大水セメント比 ※現場施工の場合(海上大気中・飛沫帯)から45%とした | |
| PC-2 PC-2P | 50% | • C-10と同じ | <ul style="list-style-type: none"> 凍結融解抵抗性をもとにしたAEコンクリートの最大水セメント比 ※一般の場合の(1)から特に気象条件及び凍結融解の影響が大きい地域のため(-5)とした(50-5=55)% | |
| PC-2S PC-2PS | 45% | • C-10と同じ | <ul style="list-style-type: none"> 海洋コンクリートの耐久性から定まるAEコンクリートの最大水セメント比 ※現場施工の場合(海上大気中・飛沫帯)から45%とした | |

2.3.5 空気量の決定資料

表2.3.5 空気量の決定資料

| 記号 | 空気量% | 空気量の決定根拠 | 備考 |
|--|-----------------|--|----|
| C-9 RC-11 RC-11-1 | 4.5or4.0 4.0 | 水中又は地下のため凍害の影響は特に考慮しないものとした | |
| C-1 C-1P | 4.5 | レミコンの標準品の空気量とした | |
| C-4 C-4P C-7 RC-1 RC-2-1 RC-12 RC-1S (a) RC-2-1S (a) RC-12S (a) | 4.5 | コンクリート標準示方書[施工編] (2017)p82 4.5.5解説 空気量は、粗骨材の最大寸法、その他に応じて4~7%を標準 コンクリート標準示方書[施工編] (2017)p83 解説 表4.5.1 粗骨材最大寸法40mmの場合のAEコンクリート ※塩分が供給される環境下では凍害や凍塩害が促進されるため、その防止対策として、標準よりも空気量を高めることが有効である。 | |
| C-10 RC-4 RC-5 PC-1 PC-1P PC-2 PC-2P | 5.0 | コンクリート標準示方書[施工編] (2017)p82 4.5.5解説 空気量は、粗骨材の最大寸法、その他に応じて4~7%を標準 コンクリート標準示方書[施工編] (2017)p83 解説 表4.5.1 粗骨材最大寸法25mmの場合のAEコンクリート ※塩分が供給される環境下では凍害や凍塩害が促進されるため、その防止対策として、標準よりも空気量を高めることが有効である。 | |
| C-5S C-5PS RC-1S (b) (c) RC-2-1S (b) (c) RC-12S (b) (c) | 5.5 | コンクリート標準示方書[施工編；特殊コンクリート] (2017)p279 7章 7.3 粗骨材の最大寸法40mmの場合 (b) 飛沫帯および干満帯 ※海上大気中であっても融雪水の影響を受ける場合や、内陸部においても路面凍結防止剤の影響を受ける場合は、飛沫帯および干満帯と同じ空気量とした。 ※塩分が供給される環境下では凍害や凍塩害が促進されるため、その防止対策として、標準よりも空気量を高めることが有効である。 | |
| RC-4S (b) (c) RC-5S (b) (c) PC-1S (b) (c) PC-1PS (b) (c) PC-2S (b) (c) PC-2PS (b) (c) | 6.0 | コンクリート標準示方書[施工編；特殊コンクリート] (2017)p279 7章 7.3 粗骨材の最大寸法20mmまたは25mmの場合 (b) 飛沫帯および干満帯 ※海上大気中であっても融雪水の影響を受ける場合や、内陸部においても路面凍結防止剤の影響を受ける場合は、飛沫帯および干満帯と同じ空気量とした。 ※塩分が供給される環境下では凍害や凍塩害が促進されるため、その防止対策として、標準よりも空気量を高めることが有効である。 | |

