

第2章 土木材料編

第1節 一般事項

2.1.1

環境への配慮

請負者は、国等による環境物品等の調達に関する法律（平成12年法律第100号）（グリーン購入法）及び東京都建設リサイクルガイドライン（東京都）・東京都環境物品調達方針により、環境負荷を低減できる材料を選定するように努めなければならない。

2.1.2

一般事項

- (1) 軌道材料は、軌道材料仕様書（東京都交通局）によるものとする。
- (2) 本編に規定しない一般材料は、土木材料仕様書（東京都建設局）の規定によるものとする。
- (3) 設計図書又は前項において規定された材料を除き、JIS、JAS又は土木学会制定のコンクリート標準仕様書に規定されている材料については、これによるものとする。
- (4) 検査職員とは、検査員又は材料検査を行う監督員をいう。
- (5) 社内試験とは、製作から検査まで統括できる製作管理者の属する会社の試験・検査として行うことをいう。

第2節 工事材料の品質及び検査

2.2.1

工事材料の品質

契約書第12条（工事材料の品質及び検査等）第1項に規定する「中等の品質」とは、JISに適合したもの又はこれと同等以上の品質を有するものをいう。同等以上の品質とは、検査職員が承諾する試験機関にて品質の確認を得た品質又は検査職員の承諾を得た品質をいう。

なお、試験機関での品質の確認のために必要となる費用は、請負者の負担とする。

2.2.2

工事材料の検査

- (1) 請負者は、工事に使用する材料の品質を証明する資料を請負者の責任において整備、保管し、監督員から請求があった場合は、直ちに提示するとともに、検査時に提出しなければならない。

また、設計図書において事前に監督員の検査（確認を含む）を受けるものと指示された材料の使用に当たっては、その外観、品質証明書等を照合して確認した資料を事前に監督員に提出し、検査（確認を含む。）を受けなければ

ならぬ。

- (2) 請負者は、工事に使用する材料等の検査について、設計図書のと定めによるほか、発注者が別途定める土木材料検査基準(12 交建工第 942 号)によらなければならない。
- (3) 請負者は、工事材料を使用するまでにその材質に変質が生じないように、これを保管しなければならない。なお、材質の変質により工事材料の使用が、不適当と監督員から指示された場合には、これを取り替えるとともに、新たに搬入する材料については、再検査(又は確認)を受けなければならない。

第3節 支給材料及び貸与品

2.3.1

管 理

- (1) 請負者は、支給材料及び貸与品を契約書第 14 条(支給材料、貸与品及び発生品)第 9 項の規定に基づき、善良な管理者の注意をもって管理しなければならない。
- (2) 請負者は、支給材料及び貸与品の受払状況を記録した帳簿を備え付け、常にその残高を明らかにしておかなければならない。

2.3.2

請求及び清算

- (1) 請負者は、契約書第 14 条第 1 項の規定に基づき、支給材料及び貸与品の支給を受ける場合、品名、数量、品質、規格又は性能を記した請求書をその使用予定日の 14 日前までに監督員に提出しなければならない。
- (2) 契約書第 14 条第 1 項に規定する「引渡場所」は、設計図書又は監督員の指示によるものとする。
- (3) 請負者は、契約書第 14 条第 10 項に定める「不用となった支給材料又は使用目的が終了した貸与品」の規定に基づき返還する場合、監督員の指示に従わなければならない。
 なお、請負者は、返還が完了するまで材料の損失に対する責任を負わなければならない。
- (4) 請負者は、工事完了時(完了前にあっても工事工程上、支給材料の清算が可能な場合は、その時点)には、「支給材料品〔請求、受領・返納〕内訳書」を監督員に提出しなければならない。
- (5) 請負者は、支給材料及び貸与品の修理等を行う場合、事前に監督員の承諾を得なければならない。
- (6) 請負者は、支給品及び貸与品を他の工事に流用してはならない。
- (7) 支給品及び貸与品の所有権は、請負者が管理する場合でも発注者に属する

ものとする。

第4節 工事現場発生品（材）

2.4.1

発生品（材） の管理

(1) 請負者は、設計図書に定められた現場発生品について、「発生品（材）報告書」を作成し、設計図書又は監督員の指示する場所で監督員に引き渡さなければならない。

(2) 請負者は、上記(1)以外のものが発生した場合、監督員に通知し、監督員が引渡しを指示したものについては、「発生品（材）報告書」を作成し、監督員の指示する場所で監督員に引き渡さなければならない。

第5節 鉄筋コンクリートセグメント

第1項 一般事項

2.5.1.1

適用

本節は、シールドトンネルで使用する鉄筋コンクリートセグメント(以下「セグメント」という。)に適用するものとする。

請負者は、セグメント(ボルト、ナット等を含む。)の製作を、この条文及び設計図に基づいて行わなければならない。

なお、本条文に明記のない事項については、次の各示方書類を適用するものとする。

- (1) 「コンクリート標準示方書[規準編]」(土木学会)
- (2) 「コンクリート標準示方書[設計編]」(土木学会)
- (3) 「コンクリート標準示方書[施工編]」(土木学会)
- (4) 「トンネル標準示方書[シールド工法編]・同解説」(土木学会)

2.5.1.2

製作計画書

請負者は、セグメントの製作に先立ち、次の各号を記載した製作計画書を監督員に提出し、その承諾を得なければならない。

なお、請負者は、曲線及び蛇行修正用テーパセグメントの製作要領についても併せて記載しなければならない。

- (1) 製作会社及び工場
- (2) 製作管理責任者
- (3) 製作要領
- (4) 継手金具製作計画書

- (5) 試験及び検査要領
 - (6) 製作工程表
 - (7) その他必要な事項
- 2.5.1.3
製作会社及び工場
- 請負者は、セグメントの製作に先立ち、鉄筋及びコンクリート用材料の置場、各材料の正確な計量装置、コンクリート打設作業場、鉄筋及び型枠の組立場、養生設備、材料試験設備、仮組立用定盤等の設備を有し、セグメント製作上の各種の品質管理及び工程管理が完全に行われる機構とシールド工事の作業工程に十分見合う製作能力を有する製作会社及び工場を選定しなければならない。
- 2.5.1.4
製作管理責任者
- 請負者は、セグメントの製作から検査までを統轄できる製作管理責任者を選出しなければならない。
- なお、請負者は、セグメント製作を委託する場合、委託先から製作責任者を選出することができる。
- 2.5.1.5
継手金具製作
- 請負者は、セグメントの継手金具を、十分な経験を有する製作会社及び工場において所定の精度を保持しつつ、製作しなければならない。
- また、継手金具製作計画書には次の各号を記載しなければならない。
- (1) 製作会社及び工場
 - (2) 製作責任者
 - (3) 製作要領
 - (4) 試験及び検査要領
 - (5) その他必要な事項
- 2.5.1.6
試験及び検査要領
- 請負者は、試験及び検査要領を「本章本節第4項 試験及び検査」で定める事項に基づき作成しなければならない。
- 2.5.1.7
設計図の変更
- 請負者は、セグメントの製作上の都合により設計図面を変更する必要がある場合においては、変更図面を作成して、監督員の承諾を得なければならない。
- 2.5.1.8
試作
- 請負者は、製作計画書に基づき、セグメントの試作を行わなければならない。また、試作したセグメントについては、試験及び検査要領に基づいて、監督員

の立会いの下、製品検査、仮組立検査及び載荷試験を行わなければならない。

なお、鉄筋かごの組立状態については、監督員の確認を受けなければならない。

2.5.1.9

製作の開始

請負者は、前項の試験結果を整理して監督員に提出し、その承諾を得たあとでなければ、セグメントの製作を開始してはならない。

第2項 材 料

2.5.2.1

コンクリート 用材料

請負者は、コンクリート用材料(セメント、細骨材、粗骨材及び混和材料等)として、本標準仕様書及び「コンクリート標準示方書」(土木学会)の規定に適合したものを使用しなければならない。

- (1)セメントは、普通ポルトランドセメント又は高炉セメントを標準とする。
- (2)高炉セメントを使用する場合は、B種のうち高炉スラグ微粉末の置換率が40%以上のもの又はこれに相当する混和材料としての高炉スラグ微粉末量を含有するコンクリートを標準とする。
- (3)海域部のセグメントでは、セメント中の高炉スラグ微粉末の置換率50%以上の高炉セメントを使用することなどにより耐久性を確保しなければならない。
- (4)粗骨材の最大寸法は20mmとする。

2.5.2.2

コンクリートの 設計基準強度

コンクリートの設計基準強度は、 48N/mm^2 とする。

2.5.2.3

鉄 筋

鉄筋は、JIS G 3112-2010(鉄筋コンクリート用棒鋼)の規格品を使用する。

2.5.2.4

鋼 材

鋼材は、JIS G 3101-2004(一般構造用圧延鋼材)及びJIS G 3106-2008(溶接構造用圧延鋼材)の規格品を使用する。

2.5.2.5

鋳造品

鋳造品は、JIS G 5502-2001(球状黒鉛鋳鉄品)に規定するFCD450-10及びFCD500-7の規格品を使用するものとする。

2.5.2.6

溶接用材料

(1) 請負者は、溶接部の十分な機械的性質を確保でき、溶接欠陥を生じない作業性の良い溶接用材料を選定しなければならない。

(2) 溶接用材料は、JISに規定するものを使用する。

2.5.2.7

ボルト孔保持用
パイプ

ボルト孔保持用パイプは、JIS G 3444-2006 (一般構造用炭素鋼鋼管)に規定する STK400 の規格品とする。

2.5.2.8

注入用パイプ

注入用パイプは、JIS G 3445-2004 (機械構造用炭素鋼鋼管)に規定する 13種 A(STKM13A)の規格品とする。

なお、パイプはニップルを接続できるような構造にする。

2.5.2.9

注入孔栓

注入孔栓は、JIS B 0216-1987 (メートル台形ねじ)の規格品とする。

また、使用材料は、JIS G 5502-2001 の FCD500-7 に適合するもの又は変性ポリフェニレンエーテル(PPE)/ナイロンアロイ樹脂製品とする。

なお、鋳鉄製注入孔栓の使用範囲は、設計図に示す範囲とする。

2.5.2.10

ボルト、ナット
及び座金

(1) ボルトは、JIS B 1180-2004 (六角ボルト)、JIS B 0205-1-2001 (一般用メートルねじ 第1部:基準山形)、JIS B 0205-2-2001 (一般用メートルねじ 第2部:全体系)、JIS B 0205-3-2001 (一般用メートルねじ 第3部:ねじ部品用に選択したサイズ)及びJIS B 0205-4-2001 (一般用メートルねじ 第4部:基準寸法)に適合し、機械的性質はJIS B 1051-2000 (鋼製のボルト・小ねじの機械的性質)によるものとする。

(2) ナットは、JIS B 1181-2004 (六角ナット)及びJIS B 0205-1~4-2001 に適合し、機械的性質はJIS B 1052-1998 (鋼製ナットの機械的性質)によるものとする。

(3) 座金は平座金(並丸)とし、JIS B 1256-1998 (平座金)によるものとする。

(4) ボルト、ナット及び座金に摩擦接合用高力六角ボルト製品を使用する場合は、JIS B 1186-1995 (摩擦接合用高力六角ボルト・六角ナット・平座金のセット)に適合するものでなければならない。

2.5.2.1.1

ボルト孔止水用
パッキング材

請負者は、監督員の承諾を得たボルト孔止水用パッキング材を使用しなければならない。

第3項 製作

請負者は、製作に当たって、下記の事項を遵守するとともに、作業に当たっては、各工事の規定を準用しなければならない。

2.5.3.1

型 枠

請負者は、型枠を製作する場合、鋼製の堅牢な構造とし、その取扱い等により、歪、凹凸等の変形が生じないとともに、振動させても型枠がゆるまない構造としなければならない。

2.5.3.2

継手金具

(1) 請負者は、継手金具の溶接に従事する溶接工を、JIS Z 3801-1997(手溶接技術検定における試験方法及び判定基準)に規定する試験に合格した者を選出しなければならない。

(2) 請負者は、継手金具について必要に応じ、防錆、防蝕の措置を講じなければならない。

2.5.3.3

コンクリートの
配合

請負者は、セグメントの試作に先立ち、規定されたコンクリート強度が得られるよう配合強度及び示方配合を設定し、監督員の承諾を得なければならない。

2.5.3.4

鉄筋の加工及び
組立

請負者は、鉄筋を設計図面に基づいて作った原寸組立治具等を使用し、すべて原寸に合わせて精密に冷間加工しなければならない。

また、組立の際には、電弧溶接を併用する場合は、アンダーカット等鉄筋に対する影響を最小限に止めるとともに、急冷しないように特に注意し、適切なスペーサーを設け、鉄筋の被りを完全に保持しなければならない。

2.5.3.5

コンクリート
の打込み

請負者は、型枠内の雑物の除去、清掃、はく離剤の塗布及び鉄筋かごの固定を確認したのちに、コンクリートを打込まなければならない。

2.5.3.6

コンクリートの締固め

請負者は、テーブルバイブレーター、棒状バイブレーターを使用して十分コンクリートを締固めなければならない。

なお、型枠に接していないコンクリートの表面は、押え蓋を使用したのち、金ゴテ又はハケ等を使用し、入念に仕上げなければならない。

2.5.3.7

脱型及び養生

(1) 請負者は、原則としてコンクリートの打設が完了したセグメントを脱型時まで室内養生を行わなければならない。

(2) 請負者は、蒸気養生その他の促進養生を行う場合、これによって有害な影響を与えないよう注意しなければならない。

特に蒸気養生を行う際の前置は、2時間以上確保しなければならない。

(3) 請負者は、圧縮強度が 15N/mm^2 に達したのちに脱型を行わなければならない。脱型後は水中養生を行い、その期間は1週間を標準とする。

なお、冬期の製作においては、脱型されたセグメントの表面温度と養生水との温度差が30 を超えてはならない。

また、水中養生終了後は、大気温度の変動や乾燥に対して適切な措置を講じ、ヒビ割れ、欠けなどが生じないように管理しなければならない。

(4) 請負者は、コンクリートの打込みから4週間以上経過したセグメントでなければ、施工現場に搬入してはならない。

第4項 試験及び検査

2.5.4.1

コンクリート用材料の試験

請負者は、セグメントに使用するセメント、細骨材、粗骨材、混和材料等の試験を、社内試験として行い、その試験方法は、JISの規定によらなければならない。ただし、セメント及び混和材料については、製造業者の発行する試験成績証明書をもって社内試験に代えることができるものとする。

2.5.4.2

コンクリートの品質管理

(1) 請負者は、セグメントに使用するコンクリートについて、社内試験として、スランプ、空気量、塩化物含有量及び圧縮強度の試験を行わなければならない。

(2) 請負者は、スランプ、空気量及び塩化物含有量の試験を、当該コンクリートの打設期間中毎日各1回行い、「2.5.3.3 コンクリートの配合」の示方配合を十分満足するように管理しなければならない。

(3) 請負者は、当該コンクリートの打設期間中毎日1組(3個)の供試体を作成し、セグメントと同じ条件で養生を行ったのち、材令28日の圧縮強度試験を行わなければならない。

(4) 請負者は、各組の供試体の圧縮強度試験値の平均が設計基準強度(σ_{CK})を下回る確率は5%以下となるように、コンクリートの品質管理を行わなければならない。

また、各供試体の圧縮強度試験値は、 $0.9\sigma_{CK}$ を下回ってはならない。

2.5.4.3

鉄筋かごの検査

請負者は、鉄筋かごの全数について、かごの外観・形状、鉄筋の種類・径及び鉄筋の配置・緊結について社内検査しなければならない。

2.5.4.4

鉄筋、鋼材の試験及び検査

請負者は、鉄筋及び鋼材について JIS G 3112-2010、JIS G 3101-2004 及び JIS G 3106-2008 による試験及び検査を行わなければならない。

2.5.4.5

鋳造品の試験及び検査

請負者は、鋳造品について、JIS G 5502-2001 による試験及び検査を行わなければならない。

なお、製造業者が発行する化学分析試験、強度試験及び顕微鏡検査試験等の試験成績証明書を持って試験及び検査に代えることができる。

2.5.4.6

継手金具の製品検査

請負者は、継手金具の製品検査として、セグメント製作数400リングごとに各継手金具3個の割合で外観検査、寸法検査及び浸透探傷検査の社内試験を行わなければならない。

2.5.4.7

ボルト類の試験及び検査

請負者は、ボルト、ナット及び座金の品質については、製造業者が発行する規格証明書により管理しなければならない。

2.5.4.8

セグメントの製品検査

(1) 請負者は、セグメントの製品検査として、検査員の立会いのもとに、製作数400リングごとに1リングの割合で、外観検査及び基準ゲージ等を用いた寸法検査を行わなければならない。

なお、この場合の寸法許容差は、表2.5-1のとおりとする。

表2.5-1 セグメント単体の寸法許容

項目	許容差
セグメントの桁高	+ 5.0 ~ 0.0mm 1
セグメントの幅	± 1.0mm
セグメントの弧長	± 1.0mm
ボルト孔ピッチ	± 1.0mm
各部の肉厚	- 0.0mm 1

1 局所的な各部の肉厚減少の限界は-1.0 mmとする。
本表は、単線及び複線シールドトンネルに適用するものとする。

(2) 前項の検査に際し、請負者は、セグメント全製品について外観、寸法等の検査を完了しておき、社内試験成績書を検査員に提出しなければならない。

また、製作管理責任者が請負者からの委託による者である場合は、両者の連名で提出しなければならない。

2.5.4.9

仮組立検査

請負者は、セグメントの仮組立検査を、検査員の立会いのもとに、製作数 400 リングごとに1回の割合で、定盤上に水平に千鳥で2段に組み立てて行わなければならない。

なお、この場合の寸法許容差は表2.5-2のとおりとする。

表2.5-2 セグメント水平組立時の寸法許容差(真円度)

セグメントリングの大きさ 外径 $2R_0$ (m)	ボルトピッチサークル 径	外形
4 $R_0 < 6$	± 10mm	± 10mm
6 $R_0 < 8$	± 10mm	± 15mm
8 $R_0 < 12$	± 10mm	± 20mm

2.5.4.10

載荷試験

(1) 請負者は、セグメントの載荷試験を、検査員の立会いのもと、次の各号について行わなければならない。

ア 単体曲げ強度試験(製作数 400 リングごとに1回)

イ 継手曲げ強度試験(製作数 800 リングごとに1回)

ウ 推力試験(製作数 400 リングごとに1回。ただし、平板形セグメントの場合は試作時のみ)

(2) 請負者は、載荷試験に供したセグメントを再使用してはならない。

2.5.4.1.1

試験及び検査
回数

(1)「2.5.4.6 継手金具の製品検査」、「2.5.4.7 ボルト類の試験及び検査」、「2.5.4.8 セグメントの製品検査」、「2.5.4.9 仮組立検査」及び「2.5.4.10 載荷試験」に定める試験及び検査の回数は、全リング数を400で除した商とし、端数分が200リング以上あれば1回追加するものとする。

なお、全リング数が400未満の場合は1回とする。

(2)「2.5.4.10 載荷試験」のうち、継手曲げ強度試験の回数は、全リング数を800で除した商とし、端数分が400リング以上あれば1回追加するものとする。

なお、全リング数が800未満の場合は1回とする。

第5項 記号

2.5.5.1

記号及び符号

請負者は、セグメント内側の見やすい位置に、容易に抹消できない方法で、A・B・K等の種類を示す記号と製造番号を記し、さらにテーパセグメントには1リング1組とした合符号を明記しなければならない。

また、これらの様式は製作計画書に記載しなければならない。

第6項 貯蔵、運搬及び納入

2.5.6.1

貯蔵

請負者は、セグメントの貯蔵場所及び保管方法等について、製作計画書に記載しなければならない。

2.5.6.2

運搬

請負者は、セグメントの運搬、積込及び積卸しの際に、製品に損傷を与えないよう十分注意しなければならない。

2.5.6.3

納入

請負者は、セグメントの納入にあたっては、所定の検査及び試験に合格したのちに行なわなければならない。

第6節 球状黒鉛鑄鉄（ダクタイル鑄鉄）セグメント

第1項 一般事項

2.6.1.1

適用

本節は、シールドトンネルで使用する球状黒鉛鑄鉄（ダクタイル鑄鉄）セグメント（以下「セグメント」という。）に適用するものとする。

請負者は、セグメント（ボルト、ナット等を含む。）の製作を、この条文及び設計図面に基づいて行わなければならない。

なお、本条文に明記のない事項については、次の示方書類を適用するものとする。

また、当該示方書類が改正された場合、請負者は監督員の指示に従わなければならない。

「トンネル標準示方書[シールド工法編]・同解説」(土木学会)

2.6.1.2

製作計画書

請負者は、セグメントの製作に先立ち、次の各号を記載した製作計画書を監督員に提出し、その承諾を得なければならない。

なお、請負者は、曲線及び蛇行修正用テーパセグメントの製作要領についても併せて記載しなければならない。

- (1) 製作会社及び工場
- (2) 製作管理責任者
- (3) 製作要領
- (4) 試験及び検査要領
- (5) 製作工程表
- (6) その他必要な事項

2.6.1.3

製作会社及び
工場

請負者は、セグメントの製作工場を溶解炉、鑄造設備、熱処理設備又は後処理設備、機械加工設備、試験設備及び仮組立用定盤等の工場設備を有し、セグメント製作上の各種の工程管理及び品質管理が完全に行われる機構とシールド工事の作業工程に十分見合う製作能力を有する製作会社及び工場を選定しなければならない。

2.6.1.4

製作管理責任者

請負者は、セグメントの製作から検査までを統轄できる製作管理責任者を選出しなければならない。

なお、請負者は、セグメント製作を委託する場合、委託先から製作責任者を

2.6.1.5

試験及び検査
要領

選出することができる。

請負者は、試験及び検査要領を「本章 第4項 試験及び検査」で定める事項に基づき作成しなければならない。

2.6.1.6

設計図の変更

請負者は、セグメントの製作上の都合により設計図面を変更する必要がある場合においては、変更図面を作成して、監督員に提出し、承諾を得なければならない。

第2項 材 料

2.6.2.1

セグメントの
材料

請負者は、セグメントの材料をダクタイル鋳鉄とし、その規格を、JIS G 5502-2001 (球状黒鉛鋳鉄品) FCD450-10 又は FCD500-7 に適合させなければならない。

2.6.2.2

ポケット部充填
コンクリート

(1) 請負者は、コンクリート用材料(セメント、細骨材、粗骨材及び混和材等)として、本標準仕様書及び「コンクリート標準示方書」(土木学会)の規定に適合したものを使用しなければならない。

(2) セメントは、普通ポルトランドセメント又は高炉セメントを標準とする。

(3) 粗骨材の最大寸法は 20mm とする。

2.6.2.3

注入孔栓

注入孔栓は、JIS B 0216-1987 (メートル台形ねじ) の規格品とする。

また、使用材料は、JIS G 5502-2001 の FCD500-7 に適合するもの又は変性ポリフェニレンエーテル(PPE)/ナイロンアロイ樹脂製品とする。

なお、鋳鉄製注入孔栓の使用範囲は、設計図面に示す範囲とする。

2.6.2.4

ボルト、ナット
及び座金

(1) ボルトは、JIS B 1180-2004 (六角ボルト)、JIS B 0205-1-2001 (一般用メートルねじ 第1部: 基準山形)、JIS B 0205-2-2001 (一般用メートルねじ 第2部: 全体系)、JIS B 0205-3-2001 (一般用メートルねじ 第3部: ねじ部品用に選択したサイズ) 及び JIS B 0205-4-2001 (一般用メートルねじ 第4部: 基準寸法) に適合し、機械的性質は JIS B 1051-2000 (鋼製のボルト・小ねじの機械的性質) によるものとする。

(2) ナットは、JIS B 1181-2004 (六角ナット) 及び JIS B 0205-1~4-2001 に

適合し、機械的性質は JIS B 1052-1998 (鋼製ナットの機械的性質) によるものとする。

(3) 座金は平座金 (並丸) とし、JIS B 1256-1998 (平座金) によるものとする。

(4) ボルト、ナット及び座金に摩擦接合用高力六角ボルト製品を使用する場合は、JIS B 1186-1995 (摩擦接合用高力六角ボルト・六角ナット・平座金のセット) に適合するものでなければならない。

2.6.2.5

ボルト孔止水用
パッキング材

請負者は、監督員の承諾を得たボルト孔止水用パッキング材を使用しなければならない。

第3項 製作

請負者は、製作に当たっては、下記の事項を遵守するとともに、作業に当たっては、各工事の規定を準用しなければならない。

2.6.3.1

ダクティル鑄鉄
の溶解

請負者は、ダクティル鑄鉄をキューポラ又は電気炉により溶解した溶湯にマグネシウム又はマグネシウム合金等を添加し、黒鉛の球状化処理を行わなければならない。

2.6.3.2

鑄造

請負者は、専用の木型模型を使用して砂型を作成し、きず、鑄巣等の鑄造上の欠陥を生じないように溶湯を流し込んで鑄造しなければならない。

2.6.3.3

熱処理

請負者は、セグメントの鑄造後砂落しを行ったのち、グラインダーにてバリ等を除去した後、JIS に定める機械的性質を満足するように熱処理を行わなければならない。その際、JIS G 5526-1998 (ダクティル鑄鉄管) に準じて、軽微な傷などは溶接又は樹脂充填材で補修を行わなければならない。

2.6.3.4

機械加工

請負者は、セグメントの各々の継手面、ボルト孔、シール溝及びコーキング溝等を工作機械により設計図面のと通りの形状、寸法及び公差内に仕上げなければならない。

仕上げ面は、JIS B 0601-2001 (製品の幾何特性仕様(GPS) - 表面性状: 輪郭曲線方式 - 用語、定義及び表面性状パラメータ) に規定する Ra25a 以下としなければならない。

なお、セグメントの機械加工終了後、接触面以外の箇所は必要に応じ、グラインダー等による仕上げを行わなければならない。

第4項 試験及び検査

2.6.4.1 ボルト類の試験 及び検査

請負者は、ボルト、ナット及び座金の品質については、製造業者が発行する規格証明書により管理しなければならない。

2.6.4.2 セグメントの 材料試験

請負者は、セグメントの材料試験を1溶解ごとに顕微鏡組織及び機械的性質について社内試験を行わなければならない。

なお、機械的性質の試験については、セグメント製作数400リングごとに1回の割合で検査員が立会うものとする。

2.6.4.3 製品検査

(1) 請負者は、セグメントの製品検査を、検査員の立会いのもとに製作数400リングごとに1リングの割合で、外観検査、基準ゲージ等を用いた寸法検査及び浸透探傷検査を行わなければならない。

浸透探傷検査箇所は、セグメント内面の四隅の部分とする。

なお、寸法検査の寸法許容差は表2.6-1のとおりとする。

表2.6-1 セグメント単体の寸法許容差

項目	許容差
セグメントの桁高	+5.0mm ~ 0.0mm 1
セグメントの幅	±0.5mm
セグメントの弧長	±0.5mm
ボルト孔ピッチ	±0.5mm
各部の肉厚	-0.0mm 1

1 局所的な各部の肉厚減少の限界は-1.0mmとする。

本表は、単線及び複線シールドトンネルに適用するものとする。

(2) 前項の検査に請負者は、セグメント全製品について、外観、寸法及び浸透探傷等の検査を完了しておき、社内試験成績書を検査員に提出しなければならない。

また、製作管理責任者が請負者からの委託による者である場合は、両者の連名で提出しなければならない。

2.6.4.4

仮組立検査

請負者は、セグメントの仮組立検査を、検査員の立会いのもとに、製作数 400 リングごとに 1 回の割合で、定盤上に水平に千鳥で 2 段に組立てて行わなければならない。

なお、この場合の寸法許容差は表 2.6-2 のとおりとする。

表 2.6-2 セグメント水平組立時の寸法許容差（真円度）

セグメントリングの大きさ 外径 $2R_0$ (m)	ボルトピッチサークル 径	外形
4 $R_0 < 6$	$\pm 7\text{mm}$	$\pm 10\text{mm}$
6 $R_0 < 8$	$\pm 8\text{mm}$	$\pm 15\text{mm}$
8 $R_0 < 12$	$\pm 12\text{mm}$	$\pm 20\text{mm}$

2.6.4.5

載荷試験

(1) 請負者は、セグメントの載荷試験を、検査員の立会いのもと、次の各号について行わなければならない。

ア 単体曲げ強度試験（製作数 400 リングごとに 1 回）

イ 継手曲げ強度試験（1 回）

ウ 推力試験（1 回）

(2) 載荷荷重の基準は、単体曲げ強度試験及び継手曲げ強度試験については、短期の許容応力度（長期の許容応力度の 1.5 倍）が生じる大きさとし、推力試験については実荷重とする。

なお、載荷試験に供したセグメントは、有害な変形や残留ひずみがないことを製作管理責任者が証明し、監督員がこれを承諾した場合に本工事に使用できるものとする。

2.6.4.6

試験及び検査
回数

「2.6.4.2 セグメントの材料試験」、「2.6.4.3 製品検査」、「2.6.4.4 仮組立検査」及び「2.6.4.5 載荷試験」に定める試験及び検査の回数は、全リング数を 400 で除した商とし、端数分が 200 リング以上あれば 1 回追加するものとする。

なお、全リング数が 400 未満の場合は 1 回とする。

第5項 塗装及び記号

2.6.5.1

塗 装

請負者は、セグメントを十分清掃の上、全面について、タールエポキシ系防錆剤を塗布しなければならない。

2.6.5.2

記号及び符号

請負者は、セグメント内側の見やすい位置に、容易に抹消できない方法で、A・B・K等の種類を示す記号と製造番号を記し、さらにテーパセグメントには1リング1組とした合符号を明記しなければならない。

また、これらの様式は製作計画書に記載しなければならない。

第6項 貯蔵、運搬及び納入

2.6.6.1

貯 蔵

請負者は、セグメントの貯蔵場所及び保管方法等について、製作計画書に記載しなければならない。

2.6.6.2

運 搬

請負者は、セグメントの運搬、積込及び積卸しの際に、製品に損傷を与えないよう十分注意しなければならない。

2.6.6.3

納 入

請負者は、セグメントの納入にあたっては、所定の検査及び試験に合格したのちに行なわなければならない。

2.6.6.4

その他

請負者は、万一施工現場持ち込み後、施工時に軽微なきずなどが発見された場合については、溶接又は樹脂充填材で補修を行わなければならない。

第7節 地下鉄駅部用鋼管柱

第1項 一般事項

2.7.1.1

適 用

本節は、地下鉄駅部で使用する地下鉄駅部用鋼管柱(以下「鋼管柱」という。)に適用する。

請負者は、鋼管柱の製作を、この条文及び設計図に基づいて行わなければならない。

2.7.1.2

鋼管柱の定義

この条文において「鋼管柱」とは、鋼管、支圧板及びアンカーボルト等を含

2.7.1.3

製作計画書

めた総称をいう。

請負者は、鋼管柱の製作に先立ち、次の各号を記載した製作計画書を監督員に提出し、その承諾を得なければならない。

- (1) 鋼管柱の製造業者及び製作工場
- (2) 製作管理責任者
- (3) 製作要領
- (4) 試験及び検査要領
- (5) 製作工程表

2.7.1.4

製作会社及び工場

請負者は、製作諸設備・各種試験設備等を有し、製作及び品質管理が完全に行われる機構と工事工程に十分見合う製作能力を有する製作会社及び工場を選定しなければならない。

2.7.1.5

製作管理責任者

請負者は、鋼管柱の製作から検査までを統轄できる製作管理責任者を選出しなければならない。

なお、請負者は、鋼管柱製作を委託する場合、委託先から製作責任者を選出することができる。

2.7.1.6

試験及び検査要領

請負者は、試験及び検査要領を「本章本節 第4項 試験及び検査」で定める事項に基づき作成しなければならない。

2.7.1.7

設計図の変更

請負者は、鋼管柱の製作上の都合により設計図面を変更する必要がある場合においては、変更図面を作成して、監督員に提出し、その承諾を得なければならない。

第2項 材 料

2.7.2.1

鋼 管

(1) 鋳鋼管

材質は、JIS G 5201-1991 (溶接構造用遠心力鋳鋼管) の SCW490-CF 以上とする。

(2) 溶接鋼管及び継目無鋼管

材質は、JIS G 3106-2004 (溶接構造用圧延鋼材) の SM490B 以上のものを

使用し、JIS G 3444（一般構造用炭素鋼鋼管）の STK490 の規格を満足するものとする。

なお、JIS G 3444-2006 の付表 2 に示す寸法以外の鋼管についても上記の材質及び規格によるものとする。

2.7.2.2

支圧板

支圧板は、JIS G 5102-1991（溶接構造用鋳鋼品）で SCW480 以上の材質のもの又は JIS G 3106-2004 で SM490B 以上の材質のものを使用するものとする。

2.7.2.3

アンカーボルト

アンカーボルト及びその付属品の材質は、JIS G 3101-2004（一般構造用圧延鋼材）の SS400 以上のものを使用するものとする。

2.7.2.4

溶接棒

溶接棒の材質は、JIS Z 3212-2000（高張力鋼用被覆アーク溶接棒）、JIS Z 3312-2009（軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼用のマグ溶接及びミグ溶接ソリッドワイヤ）、JIS Z 3313-1999（軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼用アーク溶接フラックス入りワイヤ）、JIS Z 3351-1999（炭素鋼及び低合金鋼用サブマージアーク溶接ワイヤ）及び JIS Z 3352-2010（サブマージアーク溶接用フラックス）に合格又は同等以上のものを使用するものとする。

第3項 製作

2.7.3.1

鋼管柱の製造

(1) 鋳鋼管

管は、鋼材の溶解には電気炉を使用するものとし、鋼管は遠心力鋳造により製造するものとする。

(2) 溶接鋼管

管は、鋼材をストレートシーム溶接（UOE 方式又はベンディング方式により円筒形に加工したのち、電気抵抗溶接を行う。）によって製造する。

(3) 支圧板

支圧板は、SCW480 以上の材質のものを普通鋳造により鋳造するか、又は、SM490B 以上の材質のものを加熱して圧延するものとする。

2.7.3.2

熱処理

(1) 鋳鋼管

請負者は、鋳造された鋼管については、砂落としハツリ等の処理後、熱処理を行わなければならない。

(2) 溶接鋼管及び継目無鋼管

請負者は、熱処理を行った鋼管については、JIS G 3106-2004 の附属書 1、2 を満足させなければならない。

(3) 支圧板

請負者は、SCW480 以上の材質による支圧板については、砂落とし及びハツリ等の処理後、熱処理を行わなければならない。

(4) 請負者は、熱処理を行った SM490B 以上の材質による支圧板については、JIS G 3106-2004 の附属書 1、2 を満足させなければならない。

2.7.3.3

溶接

請負者は、鋼管と支圧板との溶接では、各々の接する面の隙間を 0.25mm 以下とし、最小限の組立溶接を行ったのち、溶接面の水分、さび、スラグ及びごみ等を完全に除去し、自動電弧溶接により所定の脚長に仕上なければならない。

また、溶接に際しては、ひずみ、残留応力及び亀裂等を生じないように予熱処理等を行わなければならない。

2.7.3.4

許容差

鋼管柱の寸法許容差は、表 2.7 - 1 のとおりとする。これ以外については、JIS B 0 403-1995 (鋳造品 - 寸法公差方式及び削り代方式)、JIS B 1178-1994 (基礎ボルト) 及び JIS B 1122-1996 (十字穴付きタッピンねじ) によるものとする。

表 2.7 - 1 鋼管柱の寸法許容差

項目	寸法許容差
鋼管の外径	- 0.5 %、+ 1.0 %
支圧板の外径	± 0.5 %
鋼管の肉厚	- 0 mm、+ 規程せず
鋼管部の長さ	± 3 mm
鋼管の曲り	長さの 0.1 %以内
鋼管柱の長さ	± 15 mm

2.7.3.5

塗装

請負者は、鋼管柱塗装を行う前に、下地処理をプラスト法等により、さび、油汚れ及びごみ等を十分に除去しなければならない。

下地処理後、直ちに JIS K 5633-2002 (エッチングプライマー) 2 種を膜厚

15 μ mで塗布することを原則とする。

エッチングプライマー塗布後、適切な時間内に JIS K 5674-2003 (鉛・クロムフリーさび止めペイント) を膜厚 35 μ m で 2 回塗布し、仕上げることを原則とする。

第4項 試験及び検査

2.7.4.1

通則

請負者は、鋼管柱の試験及び検査を次の各号について行うものとする。また、その要領は、製作計画書に記載しなければならない。

- (1) 分析試験
- (2) 機械試験
- (3) 非破壊試験
- (4) 完成品検査

2.7.4.2

分析試験

(1) 鋳鋼管

請負者は、鋳鋼管及び SCW480 以上の材質による支圧板とも 1 溶解ごとに JIS に基づく試料を採取して分析試験を行わなければならない。ただし、この試験は、社内試験結果の提出をもってかえることができるものとする。

なお、化学成分は、表 2.7 - 2 のとおりとする。

(2) 溶接鋼管及び継目無鋼管

請負者は、圧延鋼材による鋼管及び支圧板とも JIS に基づく化学成分について、分析試験を行わなければならない。ただし、製造業者が発行するミルシート の提出をもってかえることができるものとする。

なお、化学成分は、表 2.7 - 2 のとおりとする。

表2.7-2 化学成分及び炭素

(単位%)

材料	化学成分	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	炭素当量
鑄鋼管 SCW490-CF		0.20以下	0.80以下	1.50以下	0.040以下	0.040以下	-	-	0.44以下
溶接鋼管、 継目無鋼管 SM490B(1)	1	0.18以下	0.55以下	1.60以下	0.035以下	0.035以下	-	-	-
支圧板 SCW480-CF		0.22以下	0.80以下	1.50以下	0.040以下	0.040以下	0.50以下	0.50以下	0.45以下
支圧板 SM490B	2	0.18以下	0.55以下	1.60以下	0.035以下	0.035以下	-	-	-

1 t ≤ 50mm

2 t ≤ 50mm 0.18以下 50 < t ≤ 200mm 0.20以下

これ以外は、JIS G 5201-1991、JIS G 3106-2004 又は JIS G 5102-1991 の表の化学成分及び炭素当量によるものとする。

2.7.4.3

機械試験

(1) 鑄鋼材

請負者は、鑄鋼材寸法に係わらず、その製法ごとに鋼管柱及び支圧板とも各々10本(組)に1回の割合で試験片を採取し、次の各号の試験を行わなければならない。

なお、試験方法は表2.7-3及び表2.7-4、試験結果は表2.7-5のとおりとする。

(2) 鋼材

請負者は、鋼管及び圧延鋼材による支圧板ともJISに基づく機械的性質について、鋼管柱及び支圧板とも各々10本(組)に1回の割合で試験片を採取し、次の各号の試験を行わなければならない。ただし、製造業者が発行するミルシートの提出をもって試験にかえることができるものとする。

なお、試験方法は「表2.7-3」及び「表2.7-4」、試験結果は「表2.7-5」のとおりとする。

表2.7-3 引張試験

材料	試験片	試験方法
鑄鋼管 SCW490-CF	JIS Z 2201 14A号	JIS Z 2241
鋼管 SM490B	母材 JIS Z 2201 5号	
	溶接部 JIS Z 3121 1号	
支圧板	SCW480 JIS Z 2201 14A号	
	SM490B JIS Z 2201 t ≤ 40 1A号 t > 40 4号	

表2-7.4 衝撃試験

材 料		試 験 片	試験方法
鋳鋼管 SCW490-CF		JIS Z 2202 Vノッチ 試験片	JIS Z 2242 衝撃試験温度 0
鋼管 SM490B	母材		
支圧板 SCW480 SM490B			

表2.7-5 機械的性質

試験項目		降伏点又は耐力 N/mm ²	引張強さ N/mm ²	伸 び %	シャルピ-吸収 I ₁ - J 1
材料					
鋳鋼管 SCW490-CF		315以上	490以上	20以上	27以上
鋼 管	SM490B	t 16 325㍓ 16<t 40 315㍓ 40<t 295㍓	t 100 490~610	t 5 22㍓ 5<t 16 17㍓ 16<t 50 21㍓	試験温度 0 27 以上
支圧板 SM490B		t 16 325㍓ 16<t 40 315㍓ 40<t 100 295㍓ 100<t 160 285㍓ 160<t 200 275㍓	t 100 490~610	t 5 22㍓(5号) 5<t 16 17㍓(1A号) 16<t 50 21㍓(1A号) 40<t 23㍓(4号)	試験温度 0 27 以上

1 (10×10 試験片)(3 個の平均値)

注)溶接鋼管(電気抵抗溶接方式) 継目無鋼管は、JIS G 3444-2004 に定めるへん平試験にかえるものとする。

この表に示されている材質以外の材料を使用する場合は、JIS G 5201-1991、JIS G 3106-2004 又は JIS G 5102-1991 の機械的性質の値を満足しなければならない。

2.7.4.4

非破壊試験

(1) 溶接鋼管

請負者は、鋼管のストレートシーム全長について、JIS G 0584-2004 (アーケ溶接鋼管の超音波探傷検査方法) による超音波探傷試験を行わなければならない。

この試験でUYレベルを超える欠陥があった場合、その部分はJIS Z 3104-1995 (鋼溶接継手の放射線透過試験方法) による放射線透過試験を行い、2 類以上に合格しなければならない。

(2) 鋼管と支圧板

<p>2.7.4.5 完成品検査</p>	<p>請負者は、鋼管と支圧板の取付の全溶接部について、浸透探傷試験を行わなければならない。</p> <p>(1) 請負者は、鋼管柱の完成品検査を、検査員の立会いのもとに、10本に1の割合で外観及び寸法検査を行わなければならない。</p> <p>(2) 前項の検査に際して、請負者は、受検する鋼管柱全数について、外観及び寸法等の検査を完了しておき、社内検査成績書を検査員に提出しなければならない。</p> <p>また、製作管理責任者が請負者から委託を受けた者である場合は、両者の連名で提出しなければならない。</p>
<p>2.7.5.1 記号</p>	<p style="text-align: center;">第5項 雑則</p> <p>請負者は、鋼管柱の完成品検査完了後、鋼管柱の発送に先立ち、見やすい箇所種別に種別を明記しなければならない。</p> <p>また、その様式は製作計画書に記載しなければならない。</p>
<p>2.7.5.2 荷造及び輸送</p>	<p>(1) 請負者は、鋼管柱の運送中、損傷のおそれのある部分については、入念に防護しなければならない。</p> <p>(2) 運送中に生じた損傷については、すべて請負者がその責を負うものとし、その処置は監督員の指示に従うものとする。</p>
<p>2.7.5.3 関係法規の遵守</p>	<p>請負者は、鋼管柱の運搬、坑内搬入等の際し、その関係法規を遵守しなければならない。</p>
<p>2.7.5.4 保管</p>	<p>請負者は、鋼管柱の保管に際して、地上相当の高さ以上の台上に保持し、塵埃その他で汚損しないようにしなければならない。</p>
<p>2.8.1 一般事項</p>	<p style="text-align: center;">第8節 ワイヤロープ</p> <p>請負者は、埋設物の防護に使用するワイヤロープはJIS G 3525- 1988 (ワイヤロープ) に適合したものを使用しなければならない。</p>

2.9.1	一般事項	第9節 六角ボルト 請負者は、土木一般工事に使用する鋼製、ステンレス鋼製及び非鉄金属製の六角ボルトは JIS B 1180-2004 (六角ボルト) に適合したものを使用しなければならない。
2.10.1	一般事項	第10節 六角ナット 請負者は、土木一般工事に使用する鋼製、ステンレス鋼製及び非鉄金属製の六角ナットは JIS B 1181-2004 (六角ナット) に適合したものを使用しなければならない。
2.11.1	一般事項	第11節 平座金 請負者は、木材建築用を除く土木工事一般用のボルト・小ねじ・ナット等に使用する鋼製、ステンレス鋼製及び黄銅製の丸形座金又は鋼製の角形平座金は JIS B 1256-1998 (平座金) に適合したものを使用しなければならない。
2.12.1	一般事項	第12節 コンクリート用高炉スラグ微粉末 請負者は、コンクリート用高炉スラグ微粉末をモルタル又はコンクリートの混和材料として用いる場合、JIS A 6206-1997 (コンクリート用高炉スラグ微粉末) の規定に適合したものでなければならない。
2.13.1	材 料	第13節 一般用レディーミクストコンクリート 本節は、一般コンクリート工事用として現場に搬入されるまだ固まらないコンクリートを使用する場合に適用するものとする。 なお、この規定はJIS A 5308-2009「レディーミクストコンクリート」に準じている。 (1) レディーミクストコンクリートの材料は、本仕様書の規定によるものを使用するものとする。 (2) 使用するセメントは、次の2種類とする。

ア ポルトランドセメント（普通、早強、超早強）

イ 高炉セメント（A種、B種）

（3）粗骨材は、洗砂利、コンクリート用砕石及びコンクリート用高炉スラグ粗骨材及びを用いるものとする。

（4）細骨材は、コンクリート用洗砂、コンクリート用砕砂及びコンクリート用高炉スラグ細骨材及びを用いるものとする。

海砂は使用しないものとする。

使用する骨材は、アルカリ骨材反応に関し無害であると判定されたものを原則とする。ただし、やむをえず、アルカリ骨材反応の規定に適合しない骨材を使用する場合は、本仕様書「アルカリ骨材反応抑制対策」によるものとする。

（5）混和剤は、コンクリート及び鋼材に悪影響を及ぼす物質を有害量含んでいないものとする。

2.13.2
製造

請負者は、レディーミクストコンクリートの搬入に先立ち、レディーミクストコンクリート配合計画書を監督員に提出し、承諾を得なければならない。

2.13.3
品質

レディーミクストコンクリートの品質は、荷卸し地点で次の条件を満足するものとする。

（1）レディーミクストコンクリートの強度は、次の規定を同時に満すものとする。

ア 1回の試験結果は、呼び強度の強度値の85%以上であること。

1回の試験結果は、任意の運搬車から採取した試料で作った3個の供試体の試験値の平均値で表わす。

イ 3回の試験結果の平均値は、呼び強度の強度値以上であること。

レディーミクストコンクリートの使用量が少なく、3回の試験結果が得られない場合で、かつ1回の試験結果の値が呼び強度未満から呼び強度の85%の範囲のときは、当該プラントで最近生産した同一規格のレディーミクストコンクリートの品質管理資料をもとに判定すること。

（2）レディーミクストコンクリートの強度試験を行う場合の材令は、普通ポルトランドセメント及び高炉セメントの場合は28日、早強セメントの場合は7日、超早強セメントの場合は3日とする。

普通ポルトランドセメントを用いたレディーミクストコンクリートで、やむをえず7日強度で代用する場合は、呼び強度の70%以上あるものと

する。

高炉セメントB種を用いたレディーミクストコンクリートで、やむをえず7日強度で代用する場合は、呼び強度の50%以上あるものとする。

(3) スラブの許容差は、表2.14-1のとおりとする。

表2.14-1 スラブの許容差

スラブ cm	許容差 cm
5	±1.5
8、12又は15	±2.5

(4) レディーミクストコンクリートは、AEコンクリートを原則とし、その空気量は4.5%を標準とする。空気量の許容差は、±1.5%とする。

(5) コンクリート中の塩化物含有量は、荷卸し地点で、塩化物イオン量(Cl-)として0.30kg/m³以下とする。

2.13.4

種類及び表示

(1) 呼び強度及びスラブは、表2.14-2(地下鉄建設工事等で使用)のとおりとする。

表2.14-2 呼び強度及びスラブ

コンクリートの種類	呼び強度 N/mm ²	設計基準強度 N/mm ²	スラブ cm	粗骨材の最大寸法 mm	摘要	《参考》 JISに基づく呼び方
S1号	24	24	15	20又は25	側壁・柱用	普通-24-15-(20,25)-(N,H,BB)
S2号	24	24	12	20又は25	上・下・中床用	普通-24-12-(20,25)-(N,H,BB)
A特1号	21	21	15	20又は25	側壁・柱用	普通-21-15-(20,25)-(N,H,BB)
A特2号	21	21	12	20又は25	上・下・中床用	普通-21-12-(20,25)-(N,H,BB)
A1号	18	18	15	20又は25	側壁・柱用	普通-18-15-(20,25)-(N,H,BB)
A2号	18	18	12	20又は25	上・下・中床用	普通-18-12-(20,25)-(N,H,BB)
B号	10	10	12	20又は25	頂部保護・基礎敷用	
C号	6	6	8	20又は25	排水コンクリート用	

使用するセメントは、ポルトランドセメント(普通、早強)又は高炉セメント(B種)とする。

使用する粗骨材は、洗砂利又はコンクリート用砕石とする。

使用する細骨材は、コンクリート用洗砂又はコンクリート用砕砂とする。

使用する骨材は、アルカリ骨材反応に関し無害であると判定されたものを原則とする。

印のレディーミクストコンクリートの最大水セメント比は55%とする。

資 料

「アルカリ骨材反応抑制対策」

1. 適用範囲

土木構造物に使用するコンクリート及びコンクリート工場製品に適用する。ただし、仮設構造物のように長期の耐久性を期待しなくてもよいものは除く。

2. 抑制対策

土木構造物及び工場製品に使用するコンクリートは、アルカリ骨材反応を抑制するため、次の(1)～(3)のうちいずれか1つについて確認をとらなければならない。

(1) コンクリート中のアルカリ総量の抑制

アルカリ量が表示されたポルトランドセメント等を使用し、コンクリート1 m³に含まれるアルカリ総量を Na₂O 換算で 3.0kg 以下にする。

(2) 抑制効果のある混合セメント等の使用

JIS R 5211 高炉セメントに適合する高炉セメント(B種又はC種)あるいは JIS R 5123 フライアッシュセメントに適合するフライアッシュセメント(B種又はC種)若しくは混和材をポルトランドセメントに混入した結合材でアルカリ骨材反応抑制効果の確認されたものを使用する。

(3) 安全と認められる骨材の使用

骨材のアルカリシリカ反応性試験(化学法又はモルタルバー法)の結果で無害と確認された骨材を使用する。

なお、海水又は潮風の影響を著しく受ける地域において、アルカリ骨材反応による損傷が構造物の安全性に重大な影響を及ぼすと考えられる場合((3)の対策をとったものは除く)には、塩分の浸透を防止するための塗装等の措置を講ずることが望ましい。

試験方法は、JIS A 1145 骨材のアルカリシリカ反応性試験方法(化学法)又は JIS A 1146 骨材のアルカリシリカ反応性試験方法(モルタルバー法)による。

資 料

「アルカリ骨材反応抑制対策実施要領」

アルカリ骨材反応抑制対策について、一般的な材料の組み合わせのコンクリートを用いる際の実施要領を以下に示す。

特殊な材料を用いたコンクリートや特殊な配合のコンクリートについては別途検討を行う。

1. 現場における対処の方法

1.1 現場でコンクリートを製造して使用する場合

現場における骨材事情、セメントの選択の余地等考慮し、2.1～2.3のうちどの対策を用い

るかを決めてからコンクリートを製造する。

1.2 レディーミクストコンクリートを購入して使用する場合

レディーミクストコンクリート生産者と協議して、2.1 ~ 2.3 のうちどの対策によるものを納入するかを決め、それを指定する。

なお、2.1、2.2を優先する。

1.3 コンクリート工場製品を使用する場合

コンクリート工場製品(プレキャスト製品)を購入して使用する場合、製造業者に2.1 ~ 2.3 のうちどの対策によっているかを報告させ、適しているものを使用する。

2. 検査・確認の方法

2.1 コンクリート中のアルカリ総量を抑制する場合

試験成績表に示されたセメントの全アルカリ量の最大値のうち、直近6ヶ月の最大の値(Na_2O 換算値%) $/100 \times$ 単位セメント量(配合表に示された値 kg/m^3) $+ 0.53 \times$ (骨材中の NaCl %) $/100 \times$ (当該単位骨材量 kg/m^3) $+ 混和剤中のアルカリ量(\text{kg}/\text{m}^3)$ が $3.0\text{kg}/\text{m}^3$ 以下であることを計算で確かめるものとする。

防錆剤等使用量の多い混和剤を用いる場合には、上式を用いて計算すればよい。

なお、AE剤、AE減水剤等のように、使用量の少ない混和剤を用いる場合には、簡易的にセメントのアルカリ量だけを考慮して、セメントのアルカリ量 \times 単位セメント量が $2.5\text{kg}/\text{m}^3$ 以下であることを確かめればよいものとする。

2.2 抑制効果のある混合セメント等を使用する場合

高炉セメントB種(高炉スラグ混合比40%以上)若しくはC種又はフライアッシュセメントB種(フライアッシュ混合比15%以上)若しくはC種であることを試験成績表で確認する。

また、混和材をポルトランドセメントに混入して対策をする場合には、試験等によって抑制効果を確認する。

2.3 安全と認められる骨材を使用する場合

JIS A 1145 骨材のアルカリシリカ反応試験方法(化学法)による骨材試験は、工事開始前、工事中1回/6ヶ月かつ産地が変わった場合に信頼できる試験機関で行い、試験に用いる骨材の採取には請負者が立会うことを原則とする。

また、JIS A 1146 骨材のアルカリシリカ反応試験方法(モルタルバー法)による骨材試験の結果を用いる場合には、試験成績表により確認するとともに、信頼できる試験機関において、JIS A 1804(コンクリート生産工程管理用試験方法 - 骨材のアルカリシリカ反応試験方法(迅速法))で骨材が無害であることを確認するものとする。この場合、試験に用いる骨材の採取には、請負者が立会うことを原則とする。

なお、二次製品で既に製造されたものについては、請負者が立会い、製品に使用された骨材

を採取し、試験を行って確認するものとする。

フェロニッケルスラグ骨材、銅スラグ骨材等の人工骨材及び石灰石については、試験成績表による確認を行えばよい。

公的機関又はこれに準ずる機関(大学、都道府県の試験機関、公益法人である民間試験機関、その他信頼に値する民間試験機関)とする。なお、人工骨材については製造工場の試験成績表でよい。

2.4 監督員の確認

監督員は、請負者より試験成績表、ミルシート等を提出させ確認するものとする。

3. 外部からのアルカリの影響について

2.1 及び2.2 の対策を用いる場合には、コンクリートのアルカリ量をそれ以上に増やさないことが望ましい。そこで、以下のすべてに該当する構造物に限定して、塩害防止も兼ねて塗装等により塩分浸透を防ぐための措置を行うことが望ましい。

既に塩害による被害を受けている地域で、アルカリ骨材反応を生じるおそれのある骨材を用いる場合

2.1 又は2.2 の対策を用いたとしても、外部からのアルカリの影響を受け、被害を生じると考えられる場合

橋桁等、被害を受けると重大な影響を受ける場合