

第2章 土木材料編

第1節 一般事項

2.1.1

環境への配慮 及び一般事項

(1) 環境への配慮

受注者は、「国等による環境物品等の調達に関する法律」（グリーン購入法）並びに「東京都建設リサイクルガイドライン」及び「東京都環境物品等調達方針」により、環境負荷を低減できる材料の使用を積極的に推進するものとする。

ア 一般事項

受注者は、設計図書で指定する特別品目等は、原則として使用しなければならない。

イ 特別品目等の検討

受注者は、設計図書で特別品目等が指定されていない材料においても、特別品目等が使用可能な場合には、積極的に特別品目等を使用するものとする。ただし、その使用に当たっては、事前に監督員の承諾を得ること。

なお、特別品目等が使用可能かは、材料の使用部位、要求強度、性能及び品質、特別品目等の生産・供給状況、製造場所から工事現場までの距離等を勘案して検討する。

(2) 一般事項

ア 工事に使用する軌道材料は、その品質及び規格等について、設計図書の定めによるほか、「軌道材料仕様書」（東京都交通局）によらなければならない。

イ 本編に規定のない工事に使用する一般材料は、その品質及び規格について、設計図書の定めによるほか、「土木材料仕様書」（東京都建設局）の規定によらなければならない。

ウ 前項アイにおいて規定された材料を除き、JIS規格、JAS規格また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。

エ ただし、監督員が承諾した材料および設計図書に明示されていない仮設材料については除くものとする。

第2節 工事材料の品質及び検査

2.2.1

工事材料の品質

(1) 一般事項

受注者は、工事に使用した材料の品質を証明する試験成績表、性能試験結果、ミルシート等の品質規格証明書を受注者の責任において整備及び保管し、監督員又は検査員の請求があった場合は、速やかに提示しなければならない。

なお、JIS規格品のうちJISマーク表示が認証されJISマーク表示がされている材料・製品等（以下、「JISマーク表示品」という）については、JISマーク表示状態を示す写真等確認資料の提示に替えることができる。

また、設計図書において、事前に監督員の検査（確認を含む。）を受けるものと指定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ない。

(2) 中等の品質及び同等以上の品質

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規格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、特記仕様書で指定する品質又は特記仕様書に指定がない場合、検査員及び材料検査を行う監督員が承諾する試験機関の品質確認を得た品質又は検査員及び材料検査を行う監督員の承諾した品質をいう。

なお、試験機関において品質を確かめるために必要となる費用は、受注者の負担とする。

(3) 試験を行う工事材料

受注者は、設計図書において試験を行うこととしている工事材料について、JIS又は設計図書に定める方法により試験を実施し、その結果を監督員に提出しなければならない。なお、JISマーク表示品については試験を省略できる。

(4) 見本・品質証明資料

受注者は、設計図書において監督員の試験又は確認及び承諾を得て使用することを指定された工事材料について、見本又は品質を証明する資料を、工事材料を使用するまでに監督員に提出し、確認を受けなければならない。なお、JISマーク表示品については、JISマーク表示状態の確認とし、見本又は品質を証明する資料の提出は省略できる。

(5) 検査の基準

受注者は、工事に使用する材料等の検査について、設計図書の定めによるほか、発注者が別途定める「材料検査実施基準」によらなければならない。

2.3.1

管理

2.3.2

請求及び清算

(6) 材料の保管

受注者は、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當である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、再度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

(1) 一般事項

受注者は、支給材料及び貸与品を契約書第14条（支給材料、貸与品及び発生産品）第9項の規定により、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) 受払状況の記録

受注者は、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。

(1) 一般事項

受注者は、契約書第14条（支給材料、貸与品及び発生産品）第1項の規定により支給材料及び貸与品の支給を受ける場合、品名、数量、品質又は規格若しく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) 引渡場所

契約書第14条第1項に規定する「引渡場所」は、設計図書の定め又は監督員の指示によるものとする。

(3) 返還

受注者は、契約書第14条第10項の「不用となった支給材料又は使用目的が終了した貸与品」の規定により返還する場合、監督員の指示に従わなければならない。

なお、受注者は、返還が完了するまで材料の損失に対する責任を免れることはできないものとする。

(4) 支給材料内訳書

受注者は、工事完了時（完了前に工事工程上、支給材料の清算が可能な場合は、その時点）に、「支給材料（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) 修理等

受注者は、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。

(5) 流用の禁止

受注者は、支給材料及び貸与品を他の工事に流用してはならない。

(7) 所有権

支給材料及び貸与品の所有権は、受注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 工事現場発生材

2.4.1

発生材の引渡し

(1) 一般事項

受注者は、設計図書に定められた現場発生材について、「発生材報告書」を作成し、設計図書の定め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) 設計図書以外の現場発生材の処置

受注者は、(1)以外のものが発生した場合は監督員に通知し、監督員が引渡しを指示したものについては、「発生材報告書」を作成して、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

2.5.1

一般事項

(1) 適用範囲

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。

受注者は、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。

- 「コンクリート標準示方書〔規準編〕」（土木学会）
- 「コンクリート標準示方書〔設計編〕」（土木学会）
- 「コンクリート標準示方書〔施工編〕」（土木学会）
- 「トンネル標準示方書〔シールド工法編〕・同解説」（土木学会）
- 「鉄道構造物等設計標準・同解説 シールドトンネル」（鉄道総合技術研究所）

(2) 製作計画書

受注者は、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、受注者は、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。

- ア 製作会社及び工場
- イ 製作図
- ウ 製作要領書
- エ 継手金具製作計画書
- オ 試験及び検査要領
- カ 製作工程表
- キ その他必要な事項

(3) 製作会社及び工場

受注者は、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。

(4) 継手金具製作

受注者は、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。

- ア 製作会社及び工場
- イ 製作要領書
- ウ 試験及び検査要領
- エ その他必要な事項

(5) 試験及び検査要領

受注者は、試験及び検査要領を「2. 5. 4 試験及び検査」で定める事項により作成しなければならない。

(6) 設計図の変更

受注者は、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、監督員と協議しなければならない。

(7) 試作

受注者は、製作計画書により、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より、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。

2.5.2

材 料

(8) 製作の開始

受注者は、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。

(1) コンクリート用材料

受注者は、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。

ア 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。

イ 高炉セメントを使用する場合は、B種のうちコンクリート用高炉スラグ微粉末（JIS A 6206）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。

ウ 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。

エ 粗骨材の最大寸法は20mmとする。

(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/mm²を標準とする。

(3) 鉄 筋

鉄筋は、JIS G 3112（鉄筋コンクリート用棒鋼）の規格品を使用する。

(4) 鋼 材

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

(5) 鑄造品

鑄造品は、JIS G 5502（球状黒鉛鑄鉄品）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。

(6) 溶接用材料

ア 受注者は、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。

イ 溶接用材料は、JIS規格に規定するものを使用する。

(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（一般構造用炭素鋼鋼管）に規定するSTK400の規格品とする。

(8) 注入用パイプ

注入用パイプは、JIS G 3445（機械構造用炭素鋼鋼管）13種（STKM13A）、14種（STKM14A）に規定する規格品とする。

なお、パイプはニップルを接続できるような構造にする。

(9) 注入孔及び注入孔栓

注入孔のねじは、旧 J I S B 0 2 1 6 (メートル台形ねじ) に準じたものを基本とする。台形ねじを使用する場合は防水用パッキンを使用し漏水防止を図る。

注入孔栓は、J I S G 5 5 0 2 (球状黒鉛鋳鉄品) の F C D 5 0 0 - 7 に適合するもの、または変性ポリフェニレンエーテル (P P E) / 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。

(10) ボルト、ナット及び座金

ア ボルトは、J I S B 1 1 8 0 (六角ボルト) に適合し、機械的性質は J I S B 1 0 5 1 (炭素鋼及び合金鋼製締結用部品の機械的性質—第 1 部: ボルト、ねじ及び植込みボルト) によるものとする。

イ ナットは、J I S B 1 1 8 1 (六角ナット) に適合し、機械的性質は J I S B 1 0 5 2 - 2 (鋼製ナットの機械的性質 第 2 部: 保証荷重値、規定ナット—並目ねじ)、J I S B 1 0 5 2 - 6 (鋼製ナットの機械的性質 第 6 部: 保証荷重値、規定ナット—細目ねじ) によるものとする。

ウ 座金は平座金 (並丸) とし、J I S B 1 2 5 6 (平座金) によるものとする。

エ 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、J I S B 1 1 8 6 (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。

(11) ボルト孔止水用パッキング材

ボルト孔止水用パッキング材は、締め付け時に亀裂、剥落、摩耗に耐えられるものとし、J I S B 2 4 0 1 (Oリング)、J I S K 6 3 8 0 (ゴムパッキン材料) の規格に適合するものでなければならない。

2 . 5 . 3

製 作

(1) 一般事項

受注者は、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) 型枠

受注者は、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、歪み、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。

(3) 継手金具

ア 受注者は、継手金具の溶接に従事する溶接工を、J I S Z 3 8 0 1 (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。

イ 受注者は、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。

(4) コンクリートの配合

受注者は、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。

(5) 鉄筋の加工及び組立て

受注者は、鉄筋を設計図面に基づいて製作した原寸組立治具等を使用し、全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、組立ての際に、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、鉄筋の破りを完全に保持しなければならない。

(6) コンクリートの打込み

受注者は、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。

(7) コンクリートの締固め

受注者は、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、金ゴテまたはハケ等を使用し、入念に仕上げなければならない。

(8) 脱型及び養生

ア 受注者は、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。

イ 受注者は、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。

ウ 受注者は、圧縮強度が 15 N/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°C 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管理しなければならない。

エ 受注者は、コンクリートの打設から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。

2.5.4

試験及び検査

(1) コンクリート用材料の試験

受注者は、セグメントに使用するセメント、細骨材、粗骨材、混和材料等の材料を、社内試験として行い、その試験方法は、JIS規格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) コンクリートの品質管理

ア 受注者は、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。

イ 受注者は、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(4)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。

ウ 受注者は、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。

エ 受注者は、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。

(3) 鉄筋かごの検査

受注者は、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。

(4) 鉄筋、鋼材の試験及び検査

受注者は、鉄筋及び鋼材についてJIS G 3112(鉄筋コンクリート用棒鋼)、JIS G 3101(一般構造用圧延鋼材)及びJIS G 3106(溶接構造用圧延鋼材)による試験及び検査を行わなければならない。

(5) 鋳造品の試験及び検査

受注者は、鋳造品について、JIS G 5502(球状黒鉛鋳鉄品)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。

(6) 継手金具の製品検査

受注者は、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。

(7) ボルト類の試験及び検査

受注者は、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。

(8) セグメントの製品検査

ア 受注者は、セグメントの外観、形状及び寸法の検査を全数について行うものとし、桁高、幅及び弧長などはすべての検査箇所ですべての検査箇所「表2.5-1 セグメント単体の寸法許容差」の値以内になければならない。

イ 受注者は、セグメントの製品検査として、検査員の立会いの下に、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。この場合の寸法許容差は、「表2.5-1 セグメント単体の寸法許容差」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

※1 局所的な各部の肉厚減少の限界は-1.0mmとする。

※2 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。

ウ 前項の検査に際し、受注者は、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。

(9) 仮組立て検査

受注者は、セグメントの仮組立て検査を、検査員の立会いの下に、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。この場合の寸法許容差は「表2.5-2 セグメント水平組立て時の寸法許容差（真円度）」のとおりとする。

表2.5-2 セグメント水平組立て時の寸法許容差（真円度）

セグメントリング外径 R_0 (m)	ボルトピッチサークル径	セグメントリング外径
$4 \leq R_0 < 6$	±10mm	±10mm
$6 \leq R_0 < 8$	±10mm	±15mm
$8 \leq R_0 < 12$	±15mm	±20mm

(10) 載荷試験

ア 受注者は、セグメントの載荷試験を、検査員の立会いの下、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）

イ 受注者は、載荷試験に供したセグメントを再使用してはならない。

(11) 試験及び検査回数

ア 「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) 仮組立て検査」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。

イ 「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。

2. 5. 5

記号及び符号

受注者は、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、製造年月及び検査合格記号を記し、さらにテーパセグメントには1リングを1組とした合符号を明記しなければならない。

2. 5. 6

**貯蔵、運搬
及び納入**

(1) 貯蔵

受注者は、セグメント及び付属品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。また、損傷、腐食及び汚損等のないように適切な防護対策を講じなければならない。

(2) 運搬

受注者は、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。また、運搬及び取扱い中に損傷を受けたものについては、その損傷の程度に応じて適切な処置を講じなければならない。

(3) 納入

受注者は、セグメントの納入に当たっては、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 合成セグメント

(1) 適用範囲

本節は、シールドトンネルで使用する合成セグメント（以下「セグメント」という。）に適用するものとする。

受注者は、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、受注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) 製作計画書

受注者は、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、受注者は、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。

ア 製作会社及び工場

イ 製作図

ウ 製作要領書

エ 試験及び検査要領

オ 製作工程表

カ その他必要な事項

(3) 製作会社及び工場

受注者は、セグメントの製作工場が鋼材及びコンクリート用材料の置場、鋼板の原寸作業施設、切断・切削等の工作作業設備、鋼板・形鋼等の溶接作業設備、鋼殻加工設備、コンクリート打設作業場、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。

(4) 試験及び検査要領

受注者は、試験及び検査要領を「2. 6. 4 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。

(5) 設計図の変更

受注者は、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。

2.6.2

材 料

(1) コンクリート用材料

受注者は、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。

ア 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。

イ 高炉セメントを使用する場合は、B種のうちコンクリート用高炉スラグ微粉末（JIS A 6206）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。

ウ 海城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。

エ 粗骨材の最大寸法は20mmとする。

(2) コンクリートの設計基準強度

セグメントに使用するコンクリートの設計基準強度は48N/mm²を標準とする。

(3) 鋼材

受注者は、セグメントに使用する鋼材をJIS G 3101（一般構造用圧延材）及びJIS G 3106（溶接構造用圧延鋼材）とし、その規格を、JIS Z 2241（金属材料引張試験方法）及びJIS Z 2248（金属材料曲げ試験方法）に適合させなければならない。

(4) 鉄筋

鉄筋は、JIS G 3112（鉄筋コンクリート用棒鋼）の規格品を使用する。

(5) 鋳造品

鋳造品は、JIS G 5502（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。

(6) 注入用パイプ

注入用パイプは、JIS G 3445（機械構造用炭素鋼鋼管）13種（STKM13A）、14種（STKM14A）に規定する規格品とする。

なお、パイプはニップルを接続できるような構造にする。

(7) 注入孔及び注入孔栓

注入孔のねじは、旧JIS B 0216（メートル台形ねじ）に準じたものを基本とする。台形ねじを使用する場合は防水用パッキンを使用し漏水防止を図る。

注入孔栓は、JIS G 5502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。

2.6.3 製作

(8) ボルト、ナット及び座金

ア ボルトは、JIS B 1180（六角ボルト）に適合し、機械的性質は JIS B 1051（炭素鋼及び合金鋼製締結用部品の機械的性質—第1部：ボルト、ねじ及び植込みボルト）によるものとする。

イ ナットは、JIS B 1181（六角ナット）に適合し、機械的性質は JIS B 1052-2（鋼製ナットの機械的性質 第2部：保証荷重値、規定ナット—並目ねじ）、JIS B 1052-6（鋼製ナットの機械的性質 第6部：保証荷重値、規定ナット—細目ねじ）によるものとする。

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

エ 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（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。

(9) ボルト孔止水用パッキング材

ボルト孔止水用パッキング材は、締め付け時に亀裂、剥落、摩耗に耐えられるものとし、JIS B 2401（Oリング）、JIS K 6380（ゴムパッキン材料）の規格に適合するものでなければならない。

(1) 一般事項

受注者は、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) 鋼殻の製作

ア 鋼殻

受注者は、鋼殻が規定の寸法精度及び品質が確保出来るように、セグメントを製作する治具及び使用する材料の検査・試験を行い、適切な品質管理に基づいて製造するものとする。

イ 切断

受注者は、材料の切断を、ガス切断法、機械切断法等によって正確かつ丁寧に行わなければならない。

ウ 曲げ加工

受注者は、主構造及びスキンプレートの曲げ加工を、プレス、ローラーなどを利用して冷間加工とし、加工後の形状及び寸法を維持できるよう、入念に行わなければならない。

エ 孔明け加工

受注者は、ボルト等の孔明け加工を、プレス、パンチャー等によって所定の寸法精度が確保できるよう、入念に行わなければならない。

オ 仮組立て

受注者は、各部材を専用の治具を使用し、所定の位置及び形状に仮組立てし、仮付け溶接によって固定し、設計図面のとおりの形状、寸法及び公差内に仕上げなければならない。治具は、本溶接による収縮を考慮して設計及び製作するものとする。

カ 溶接

受注者は、溶接が所要のセグメント形状、ビード形状及び強度が確保できる作業方法や手順によって、正確、かつ、丁寧に行わなければならない。

- (7) 溶接作業に従事する溶接工は、J I S Z 3 8 0 1（手溶接技術検定における試験方法及び判定基準）、J I S Z 3 8 4 1（半自動溶接技術検定における試験方法及び判定基準）に規定する溶接技術検定の有資格者とし、6ヶ月以上の実務経験を有するものをあてるものとする。
- (イ) 溶接作業は熱応力の集中及び変形系を避けるような方法や順序によって行い、使用する溶接棒及び溶接用ソリッドワイヤの使用に規定されている適正な電流、電圧で行うものとする。また、所要のビード配置とサイズが得られるように、作業は正確、かつ、丁寧に行うものとする。

溶接作業は原則として下向きとし、溶接部は十分乾燥させ、錆その他の有害なものはワイヤブラシその他で完全に除去し、清掃してから溶接を行うものとする。

(3) コンクリート

ア コンクリートの配合

受注者は、「2. 6. 2 材料」に示す強度が得られるよう配合強度の示方配合表を作成するものとする。

イ コンクリート打設

受注者は、鋼殻内の雑物を取り除き、清掃の上、コンクリート打設するものとする。

ウ コンクリートの締め固め

受注者は、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め固めなければならない。

なお、鋼殻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。

エ 養生

- (7) 受注者は、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、24時間以上室内養生を行わなければならない。
- (イ) 受注者は、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。

(ウ) 受注者は、圧縮強度が 15 N/mm^2 に達したのちに脱型作業が必要な合成セグメントの場合には、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 $30\text{ }^\circ\text{C}$ 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。

(エ) 受注者は、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。

2.6.4

試験及び検査

(1) 鋼殻用鋼材の材料試験

受注者は、セグメントに使用する鋼材の検査をJIS G 3101（一般構造用圧延鋼材）及びJIS G 3106（溶接構造用圧延鋼材）の規定により行うものとする。

なお、製造業者の発行する試験成績証明書（ミルシート）を社内試験にかえることができるものとし、「検査成績書」に添付するものとする。

(2) 鋼材の溶接検査

受注者は、セグメントの溶接が設計図に明示された溶接サイズ、のど厚、ビード長及び箇所を満足するように、溶接サイズ、のど厚及びビード長について任意の位置で実測し、その他の箇所は目視、テストハンマーなどによって良否判断をする。溶接部には、ひび割れ、アンダーカット、スラグ巻き込みなどの有害と認められる欠陥があってはならない。

(3) コンクリート用材料の試験

受注者は、セグメントに使用するセメント、細骨材、粗骨材、混和材料等の材料を、社内試験として行い、その試験方法は、JIS規格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。

(4) コンクリートの品質管理

ア 受注者は、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。

イ 受注者は、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 製作(4)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。

ウ 受注者は、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。

エ 受注者は、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。

(5) 鉄筋かごの検査

受注者は、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。

(6) 鉄筋の試験及び検査

受注者は、鉄筋及び鋼材について J I S G 3112 (鉄筋コンクリート用棒鋼) による試験及び検査を行わなければならない。

(7) 鋳造品の試験及び検査

受注者は、鋳造品について、J I S G 5502 (球状黒鉛鋳鉄品) 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。

(8) 継手金具の製品検査

受注者は、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。

(9) ボルト類の試験及び検査

受注者は、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。

(10) セグメントの製品検査

ア 受注者は、セグメントの外観、形状及び寸法の検査を全数について行うものとし、桁高、幅及び弧長などはすべての検査箇所ですべての検査箇所「表2.6-1 セグメント単体の寸法許容差」以内にななければならない。

イ 受注者は、セグメントの製品検査として、検査員の立会いの下に、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。寸法検査の寸法許容差は「表2.6-1 セグメント単体の寸法許容差」のとおりとする。

ウ 前項の検査に受注者は、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。

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. 0～0. 0 mm ※1
セグメントの幅	± 1. 5 mm
セグメントの弧長	± 1. 5 mm
ボルト孔ピッチ	± 1. 0 mm

※1 局所的な各部の肉厚減少の限界は-1. 0 mmとする。

注1) 鋼材の各部の肉厚は、J I S G 3 1 9 2 (熱間圧延形鋼の形状、寸法、質量及びその許容差)、J I S G 3 1 9 3 (熱間圧延鋼板及び鋼帯の形状、寸法、質量及びその許容差) 及び J I S G 3 1 9 4 (熱間圧延平鋼の形状、寸法、質量及びその許容差) に規定された鋼材の公差とする。

注2) 本表は、5面鋼殻の内面側にコンクリートを打設して構成される合成セグメントの寸法許容差の例を示すものである。6面鋼殻の合成セグメントの寸法許容差は鋼製セグメントの寸法許容差に準じている例が多い。

鋼製セグメントと合成セグメントの寸法許容差の違いは「セグメントの桁高」の項で、鋼製セグメントの許容差は±1. 5 mmとなっている。

注3) 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。

(11) セグメントの仮組立て検査

受注者は、セグメントの仮組立て検査を検査員の立会いの下に、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。この場合の寸法許容差は「表2. 6-2 セグメント水平組立時の寸法許容差 (真円度)」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)

セグメントリング外径 R_0 (m)	ボルトピッチサークル径	セグメントリング外径
$4 \leq R_0 < 6$	± 1 0 mm	± 1 0 mm
$6 \leq R_0 < 8$	± 1 0 mm	± 1 5 mm
$8 \leq R_0 < 12$	± 1 5 mm	± 2 0 mm

(12) 載荷試験

ア 受注者は、セグメントの載荷試験を、検査員の立会いの下、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）

イ 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、再使用してはならない。

(13) 試験及び検査回数

ア 「2.6.4.(10) 製品検査」、「2.6.4.(11) 仮組立検査」及び「2.6.4.(12) 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。

イ 「2.6.4.(12) 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。

2.6.5

塗装及び記号

(1) 塗装

受注者は、セグメントを十分清掃の上、全面について防食・防錆を目的とした変形エポキシ系塗料を塗布しなければならない。

(2) 記号及び符号

受注者は、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、製造年月及び検査合格記号を記し、さらにテーパセグメントには1リングを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。

2.6.6

貯蔵、運搬 及び納入

(1) 貯蔵

受注者は、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) 運搬

受注者は、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。

(3) 納入

受注者は、セグメントの納入に当たっては、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。

2.7.1
一般事項

(4) その他

受注者は、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

(1) 適用範囲

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。受注者は、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) 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めた総称をいう。

(3) 製作計画書

受注者は、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。

- ア 鋼管柱の製造業者及び製作工場
- イ 製作図
- ウ 製作要領書
- エ 試験及び検査要領
- オ 製作工程表
- カ その他必要な事項

(4) 製作会社及び工場

受注者は、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。

(5) 試験及び検査要領

受注者は、試験及び検査要領を「2.7.4 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。

(6) 設計図の変更

受注者は、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。

2.7.2
材料

(1) 鋼管

- ア 鋳鋼管の材質は、J I S G 5 2 0 1（溶接構造用遠心力鋳鋼管）のS C W 4 9 0 - C F以上とする。
- イ 溶接鋼管及び継目無鋼管の材質は、J I S G 3 1 0 6（溶接構造用圧延鋼材）のS M 4 9 0 B以上のものを使用し、J I S G 3 4 4 4（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 (一般構造用炭素鋼鋼管)の「表6―管の寸法及び単位質量」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) 支圧板

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

(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 (一般構造用圧延鋼材)のSS400以上のもの、又はJIS B 1220 (構造用両ねじアンカーボルトセット)のABR400 (転造ねじ加工)あるいはABM400 (切削ねじ加工)を使用するものとする。

(4) 溶接棒

溶接棒の材質は、JIS Z 3211 (軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼用被覆アーク溶接棒)、JIS Z 3312 (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 (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 (炭素鋼及び低合金鋼用サブマージアーク溶接ソリッドワイヤ)及びJIS Z 3352 (サブマージアーク溶接及びエレクトロスラッグ溶接用フラックス)に合格又は同等以上のものを使用するものとする。

(5) 特殊モルタル

ア セメント

セメントは「2.13.2 材料」に規定されている普通ポルトランドセメントを用いる。

イ 細骨材

細骨材に用いる砂は「2.13.2 材料」に規定されているもので、絶対乾燥状態のものを用いる。

ウ 混和材料

原則として混和剤(減水剤等)は使用してはならない。

エ 練り混ぜ水

練り混ぜ水は「2.13.2 材料」に規定されているものを用いなければならない。

2.7.3

製作

(1) 製造

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

イ 溶接鋼管は、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、アーク溶接を行う。)によって製造する。

ウ 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) 熱処理

ア 鋳鋼管

受注者は、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。

イ 溶接鋼管及び継目無鋼管

受注者は、熱処理を行った鋼管については、JIS G 3106（溶接構造用圧延鋼材）の附属書JA（試験片の採取位置）、附属書A（構造用鋼材—鋼板、広幅平鋼、棒鋼及び形鋼）を満足させなければならない。

ウ 支圧板

受注者は、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。また、受注者は、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の附属書JA、附属書Aを満足させなければならない。

(3) 溶接

受注者は、鋼管と支圧板との溶接では、各々の接する面の隙間を1.00mm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、アーク溶接により所定の脚長に仕上げなければならない。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予熱処理等を行わなければならない。

(4) 許容差

鋼管柱の寸法許容差は、「表2.7-1 鋼管柱の寸法許容差」のとおりとする。これ以外については、JIS B 0403（鋳造品—寸法公差方式及び削り代方式）、JIS B 1001（ボルト穴径及びさぐり径）によるものとする。

表2.7-1 鋼管柱の寸法許容差

項目	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※1	-0mm、+JIS G 3193の公差寸法
鋼管部の長さ	±3mm
鋼管の曲り	長さの0.1%以内
鋼管柱の長さ	±15mm
支圧板の肉厚※2	-0mm、+JIS B 0403の公差寸法

※1 肉厚に応じてJIS G 3193（熱間圧延鋼板及び鋼帯の形状、寸法、質量及びその公差）のプラス側の許容差を採用する。

※2 肉厚に応じてJIS B 0403（鋳造品—寸法公差方式及び削り代方式）のプラス側の許容差を採用する。

2.7.4
特殊モルタル
の品質管理

(5) 塗装

受注者は、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 J I S K 5 6 3 3 (エッチングプライマー) 2 種を膜厚 1 5 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 J I S K 5 6 7 4 (鉛・クロムフリーさび止めペイント) 1 種を膜厚 3 5 μ m で 2 回塗布し、仕上げることを原則とする。ただし、支圧板の裏面、ねじ穴部は塗装範囲外とする。

(1) 一般事項

鋼管柱で使用する特殊モルタルは、コンシステンシー試験及び圧縮強度試験を行い、次の規定を満たすものとする。

(2) コンシステンシー試験

ア コンシステンシー試験は使用するモルタル量に対して 1 回以上行う。圧縮強度試験の供試体を採取する時は、必ずコンシステンシー試験を行わなければならない。

イ 圧縮強度試験の供試体は、1 回につき 3 個作成し、試験結果はその平均値で表わす。

ウ コンシステンシー試験は、J S C E - F 5 4 1 (充てんモルタルの流動性試験方法) による試験方法によるものとする。

エ ブリーディング試験方法は、J I S A 1 1 2 3 (コンクリートのブリーディング試験方法) によるものとする。

オ 凝結時間試験方法は、J I S A 1 1 4 7 (コンクリートの凝結時間試験方法) によるものとする。

(3) 圧縮強度試験

圧縮強度試験は、J I S R 5 2 0 1 (セメントの物理試験方法) によるものとする。

(4) 特殊モルタルの品質規格

特殊モルタルの品質規格は、「表 2. 7-2 特殊モルタルの品質規格」のとおりである。

表 2. 7-2 特殊モルタルの品質規格

項 目	規 格 値
コンシステンシー (流下試験)	8 ± 2 秒
ブルー징グ	練り混ぜ 2 時間で 2 % 以下
凝結時間	始発 1 時間以上 終結 1 0 時間以上
膨張収縮率	材令 7 日で収縮なし
圧縮強度	材令 3 日 : 2 5 N / mm ² 以上 材令 2 8 日 : 4 4 N / mm ² 以上

2.7.5

試験及び検査

(1) 通則

受注者は、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。

- ア 分析試験
- イ 機械試験
- ウ 非破壊試験
- エ 完成品検査

(2) 分析試験

- ア 受注者は、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規格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。化学成分は、「表2.7-3 化学成分及び炭素」のとおりとする。
- イ 受注者は、圧延鋼材による鋼管及び支圧板ともJIS規格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。化学成分は、「表2.7-3 化学成分及び炭素」のとおりとする。

表2.7-3 化学成分及び炭素 (単位%)

化学成分 材 料	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	炭素 当量
鋳鋼管 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 SM490B	※2	0.55以下	1.65以下	0.035以下	0.035以下	—	—	—
継目無鋼管 STK490(※1)	0.18 以下	0.55以下	1.65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	—	—	0.43以下
支圧板 SM490B	※2	0.55以下	1.65以下	0.035以下	0.035以下	—	—	—

※1 t ≤ 50 mm

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

これ以外は、JIS G 5201 (溶接構造用遠心力鋳鋼管)、JIS G 3106 (溶接構造用圧延鋼材) 又はJIS G 5120 (ステンレス鋼鋳鋼品) の表の化学成分及び炭素当量によるものとする。

(3) 機械試験

ア 受注者は、鋳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2.7-4 引張試験」及び「表2.7-5 衝撃試験」、試験結果は「表2.7-6 機械的性質」とおりとする。

イ 受注者は、鋼管及び圧延鋼材による支圧板ともJIS規格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2.7-4 引張試験」及び「表2.7-5 衝撃試験」、試験結果は「表2.7-6 機械的性質」とおりとする。

表2.7-4 引張試験

材 料		試 験 片	試験方法
鋳鋼管 SCW490-CF		JIS Z 2241 14A号	JIS Z 2241
鋼 管	母材 SM490B	JIS Z 2241 16 < t ≤ 50 1A号、40 < t 4号	
	母材 STK490	JIS Z 2241 11号、12号	
	溶 接 部	JIS Z 3121 1号	
支圧板	SCW480-CF	JIS Z 2241 14A号	
	SM490B	JIS Z 2241 16 < t ≤ 50 1A号、40 < t 4号	

JIS Z 2241 (金属材料引張試験方法)

表2.7-5 衝撃試験

材 料		試 験 片	試験方法
鋳鋼管 CSW490-CF		JIS Z 2202 4号試験片 (Vノッチ)	JIS Z 2242 衝撃試験温度 0℃
鋼 管 SM490B STK490	母 材		
支圧板	SCW480 SM490B		

JIS Z 2242 (金属材料のシャルピー衝撃試験方法)

表 2. 7-6 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 %	シャルピー吸収 エネルギー J ※1
材料					
鋳鋼管 S C W 490-C F		315以上	490以上	20以上	衝撃試験温度 0℃ 27以上
鋼管	S M 490 B	t ≤ 16 325以上 16 < t ≤ 40 315以上 40 < t ≤ 100 295以上	t ≤ 100 490~610	16 < t ≤ 40 21以上 40 < t 23以上	衝撃試験温度 0℃ 27以上
	S T K 490	315以上	490以上	40 < t 23以上	
支圧板	S M 490 B	t ≤ 16 325以上 16 < t ≤ 40 315以上 40 < t ≤ 100 295以上 100 < t ≤ 160 285以上 160 < t ≤ 200 275以上	t ≤ 100 490~610	t ≤ 5 22以上(5号) 5 < t ≤ 16 17以上(1A号) 16 < t ≤ 50 21以上(1A号) 40 < t 23以上※2(4号)	衝撃試験温度 0℃ 27以上
	S C W 480	275以上	480以上	20以上	

※1 10×10試験片で、3個の平均値とする。

※2 厚さ100mmを超える鋼材の4号試験片の伸びは、厚さ25mm又はその端数を増すごとに、この表の値から「1」を減じる。ただし、減じる限度は、「3」とする。

注) 電気抵抗溶接鋼管、継目無鋼管は、J I S G 3 4 4 4 (一般構造用炭素鋼鋼管) 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、J I S G 5 2 0 1 (溶接構造用遠心力鋳鋼管)、J I S G 3 1 0 6 (溶接構造用圧延鋼材) 又は J I S G 5 1 0 2 (ステンレス鋼鋳鋼品) の機械的性質の値を満足しなければならない。

(4) 非破壊試験

ア 受注者は、鋼管のストレートシーム全長について、J I S G 0 5 8 4 (アーク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 J I S Z 3 1 0 4 (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。

イ 受注者は、鋼管と支圧板の取付の全溶接部について、J I S Z 2 3 4 3-1 (非破壊試験-浸透探傷試験-第1部: 一般通則: 浸透探傷試験方法及び浸透指示模様分類) による浸透探傷試験を行い、割れによる浸透指示模様がないものとする。

2.7.6

雑則

(5) 完成品検査

ア 受注者は、鋼管柱の完成品検査を、検査員の立会いの下に、10本に1回の割合で外観及び寸法検査を行わなければならない。

イ 受注者は、前項の検査に際して、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。

(1) 記号

受注者は、鋼管柱の完成品検査完了後、鋼管柱の発送に先立ち、見やすい箇所に種別を明記しなければならない。

また、その様式は製作計画書に記載しなければならない。

(2) 荷物及び輸送

ア 受注者は、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。

イ 運送中に生じた損傷については、すべて受注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。

(3) 関係法規の遵守

受注者は、鋼管柱の運搬、坑内搬入等に際し、その関係法規を遵守しなければならない。

(4) 保管

受注者は、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。

第8節 ワイヤロープ

2.8.1

一般事項

受注者は、埋設物の防護に使用するワイヤロープはJIS G 3525 (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。

第9節 六角ボルト

2.9.1

一般事項

受注者は、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 (六角ボルト) に適合したものを使用しなければならない。

第10節 六角ナット

2.10.1

一般事項

受注者は、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 (六角ナット) に適合したものを使用しなければならない。

第 1 1 節 平座金

2 . 1 1 . 1

一般事項

受注者は、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 J I S B 1 2 5 6 (平座金) に適合したものを使用しなければならない。

第 1 2 節 コンクリート用高炉スラグ微粉末

2 . 1 2 . 1

一般事項

受注者は、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、J I S A 6 2 0 6 (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。

第 1 3 節 一般用レディーミクストコンクリート

2 . 1 3 . 1

適用

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。

2 . 1 3 . 2

材料

(1) 一般事項

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。

なお、本項に規定していない製造に関する事項は、J I S A 5 3 0 8 (レディーミクストコンクリート) を適用する。

(2) セメント

使用するセメントは、次の 2 種類とする。

ア J I S R 5 2 1 0 (ポルトランドセメント (普通、早強、超早強、中庸熱、低熱))

イ J I S R 5 2 1 1 (高炉セメント (A種、B種))

(3) 練り混ぜ水

ア 練り混ぜ水は、上水道水、J S C E - B 1 0 1 (コンクリート用練り混ぜ水の品質規格 (案)) 又は J I S A 5 3 0 8 付属書 C (レディーミクストコンクリートの練り混ぜに用いる水) に適合したものを標準とする。

イ 回収水は、J I S A 5 3 0 8 付属書 C (レディーミクストコンクリートの練り混ぜに用いる水) に適合したものでなければならない。

ウ 海水は一般に練り混ぜ水として使用してはならない。

(4) 細骨材

ア 細骨材は、コンクリート用洗砂、J I S A 5 0 0 5 (コンクリート用碎石及び砕砂) に適合したコンクリート用砕砂及びJ I S A 5 0 1 1 - 1 (コンクリート用スラグ骨材-第1部: 高炉スラグ骨材) に適合したコンクリート用高炉スラグ細骨材を用いるものとする。

イ 細骨材は、海砂を使用しないものとする。

ウ 使用する骨材は、アルカリシリカ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、アルカリシリカ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) 粗骨材

粗骨材は、洗砂利、J I S A 5 0 0 5 (コンクリート用碎石及び砕砂) に適合したコンクリート用碎石及びJ I S A 5 0 1 1 - 1 (コンクリート用スラグ骨材-第1部: 高炉スラグ骨材) に適合したコンクリート用高炉スラグ粗骨材を用いるものとする。

(6) 混和材

ア 混和材として用いるフライアッシュは、J I S A 6 2 0 1 (コンクリート用フライアッシュ) に適合したものとする。

イ 混和材として用いる膨張材は、J I S A 6 2 0 2 (コンクリート用膨張材) に適合したものとする。

ウ 混和材として用いる高炉スラグ微粉末は、J I S A 6 2 0 6 (コンクリート用高炉スラグ微粉末) に適合したものとする。

エ 混和材として用いるシリカフェームは、J I S A 6 2 0 7 (コンクリート用シリカフェーム) に適合したものとする。

(7) 混和剤

ア 混和剤として用いるAE剤、減水剤、AE減水剤、高性能AE減水剤、高性能減水剤、流動化剤及び硬化促進剤は、J I S A 6 2 0 4 (コンクリート用化学混和剤) に適合したものとする。

イ 混和剤として用いる鉄筋コンクリート用防錆剤は、J I S A 6 2 0 5 (鉄筋コンクリート用防せい剤) に適合したものとする。

ウ 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 . 1 3 . 3

製 造

受注者は、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。

2.13.4

品質

レディーミクストコンクリートの品質はJIS A 5308（レディーミクストコンクリート）に適合し、荷卸し地点で次の条件を満足するものとする。

ア 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。

なお、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とする。

(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。

なお、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。

イ 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。

なお、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。

また、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。

ウ スラップの許容差は、「表2.13-1 スラップの許容差」のとおりとする。

表2.13-1 スラップの許容差

スラップ c m	許容量 c m
5	±1.5
8、12又は15	±2.5

エ 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。

オ 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(CI⁻)として0.30kg/m³以下とする。

2.13.5

種類及び表示

呼び強度及びスランプは、「表2.13-2 呼び強度及びスランプ」のとおりとする。

表2.13-2 呼び強度及びスランプ

J I Sに基づく呼び方	呼び強度 N/mm ²	設計基準強度 N/mm ²	スランプ c m	粗骨材の最大寸法 m m	摘 要	コンクリートの種類 (参考)
普通-24-15-(20,25)-(N, B B)	24	24	15	20又は25	側壁・柱用 ☆	S1号
普通-24-12-(20,25)-(N, B B)	24	24	12	20又は25	上・下・中床用☆	S2号
普通-21-15-(20,25)-(N, H, B B)	21	21	15	20又は25	側壁・柱用 ☆	A特1号
普通-21-12-(20,25)-(N, H, B B)	21	21	12	20又は25	上・下・中床用☆	A特2号
普通-18-15-(20,25)-(N, H, B B)	18	18	15	20又は25		A1号
普通-18-12-(20,25)-(N, H, B B)	18	18	12	20又は25	頂部保護・基礎敷用排水コンクリート用	A2号

※ 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）を標準とする。

※ ポルトランドセメント（早強、超早強）は、本体構造物に使用してはならない。

※ 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、アルカリシリカ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。

※ 上記以外の種類を使用する場合は、事前に配合設計を行い、監督員の承諾を得ること。

※ A特1号、A特2号は新線建設時に使用されていたものであり、参考として記載している。

資 料

「アルカリ骨材反応抑制対策」（平成14年7月31日国土交通省大臣官房技術審議官通達）

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3.0 kg以下にする。

（2）抑制効果のある混合セメント等の使用

J I S R 5 2 1 1（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J I S R 5 2 1 3（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、J I S A 1 1 4 5（骨材のアルカリシリカ反応性試験方法(化学法)）又はJ I S A 1 1 4 6（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(Na₂O換算値%) / 100 × 単位セメント量(配合表に示された値kg/m³) + 0.53 × (骨材中のNaCl%) / 100 × (当該単位骨材量kg/m³) + 混和剤中のアルカリ量(kg/m³) が3.0kg/m³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×単位セメント量が2.5kg/m³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

J I S A 1 1 4 5 骨材のアルカリシリカ反応試験方法（化学法）又は J I S A 5 3 0 8（レディーミクストコンクリート）の附属書 7「骨材のアルカリシリカ反応性試験」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※ 2 で行い、試験に用いる骨材の採取には受注者が立会うことを原則とする。

また、J I S A 1 1 4 6 骨材のアルカリシリカ反応試験方法（モルタルバー法）又は J I S A 5 3 0 8（レディーミクストコンクリート）の附属書 8「骨材のアルカリシリカ反応性試験」（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※ 2 において、J I S A 1 8 0 4（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、受注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、受注者が立会い、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。

- ※ 1 高炉セメント B 種は、ベースセメントのアルカリ量 0. 8 % 以下ではスラグ混合比 4 0 % 以上、その他の場合は、5 0 % 以上でなければならない。また、フライアッシュセメント B 種は、ベースセメントのアルカリ量 0. 8 % 以下ではフライアッシュ混合比 1 5 % 以上、その他の場合は 2 0 % 以上でなければならない。
- ※ 2 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、受注者より試験成績表、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。

- ①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 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
- ③橋桁等、被害を受けると重大な影響を受ける場合