

第5章 シールド工事編

第1節 一般事項

5.1.1

適用範囲

本章は、シールドトンネル工事に適用する。

5.1.2

地山条件の確認

- (1) 請負者は、工事の施工に先立ち、発注者が貸与する地質調査資料及び請負者が実施する地質調査により地層構成、地質及び地下水等の地山条件を把握しておかなければならない。
- (2) 請負者は、地質調査を実施する場合は、「5.3.3 土質調査等」の規定によらなければならない。

5.1.3

周辺構造物等の確認

- (1) 請負者は、工事の施工に先立ち、トンネル路線周辺の構造物、埋設物等について、その所有者や管理者の了解を得て、設計図台帳等を基に調査し、現況を確認しておかなければならない。
- (2) 請負者は、(1)の調査に際して、試掘その他の方法による現況確認が必要な場合は、調査計画書を作成し、監督員に提出しなければならない。

5.1.4

既設構造物に近接する
施工

- (1) 請負者は、シールドが高層ビル、橋梁等の既設構造物に接近して通過する場合又は直下を通過する場合は、その構造物に不等沈下・変状等をきたさないよう施工しなければならない。
- なお、請負者が、直接的又は間接的な防護措置を講ずる場合は、施工に先立ち防護計画書を作成し、監督員の承諾を得なければならない。
- (2) 請負者は、既設構造物付近をシールドが通過する際、その状況を常に観測し、その結果を監督員に報告しなければならない。
- なお、観測方法は、前項の計画書に含めて提出しなければならない。

5.1.5

作業基地及び立坑

- (1) 請負者は、シールド工事の施工に必要な作業基地を、発注者が準備する工用地内に設置し、工事期間中、請負者が管理しなければならない。
- なお、作業基地は、工事の施工に必要な資機材の搬出入、坑外設備の設置その他に適するよう配置しなければならない。
- (2) 請負者は、工事の完了時には、使用した作業基地を原形に復して返還しなければならない。
- (3) 請負者は、立坑の施工に当たっては、掘削等により周辺地山に悪影響を及ぼ

	<p>さないよう慎重に施工しなければならない。</p> <p>(4) 請負者は、シールド後方基地として、完成した地下鉄構築を使用する場合は、構築本体に有害な影響を及ぼさないよう留意して使用しなければならない。</p> <p>(5) 請負者は、作業基地、立坑及び後方基地周辺では、工事に伴う周辺環境及び道路交通、歩行者等に与える影響について十分配慮し、地元関係者の了解と協力が得られるよう対処しなければならない。</p>
<p>5.1.6 隣接工区との連絡 及び調整</p>	<p>請負者は、シールド後方基地又は立坑及び到達口の使用等が、隣接工区と関連がある場合は、監督員及び隣接工区請負業者と打合せを行い、その使用方法、工程等について密接に連絡及び調整して、相互の工事遂行上支障が生じないようにしなければならない。</p>
<p>5.1.7 地盤沈下の変状測定</p>	<p>(1) 請負者は、シールドの掘進に先立ち、地盤沈下測定用の観測点を設置し、シールドの掘進前後の一定期間にわたって定期的に測定を行い、その結果を監督員に報告しなければならない。</p> <p>(2) 請負者は、観測点の設置に際して、当該道路管理者の許可を受ける必要がある場合は、監督員と打合せ、所定の手続きを行わなければならない。</p>
<p>5.1.8 施工管理</p>	<p>請負者は、工事の施工に当たっては、常に切羽の状況、トンネル中心線の偏位、地山の変動、環境保全等に留意し、シールド形式等に適合した方法により、十分な施工管理を行わなければならない。</p>
<p>5.1.9 安全管理</p>	<p>(1) 請負者は、安全管理について、「第1章 第4節 安全管理」によるほか、次の事項によらなければならない。</p> <p>(2) 請負者は、工事中は緊急事態を想定し、連絡、通報、待避、救急、消火、警報及び復旧等についての対策を講じなければならない。</p> <p>また、このことを工事関係者に周知徹底させるとともに、避難、消火、通報訓練等の安全教育を定期的に行い、安全連絡体制の整備に努めなければならない。</p> <p>(3) 請負者は、工事関係者に坑内と坑外（地上）との通信通話設備の使用方法、連絡信号等を熟知させ、坑内外の連絡を密接にし、事故防止に努めなければならない。</p> <p>(4) 請負者は、坑内の換気、照明、排水、通路等の設備を整備し、安全な施工環境を保持しなければならない。</p>

- (5) 請負者は、高気圧下の作業には、可燃物、点火源（マッチ、ライター類）の持ち込みを避け、溶接・溶断等の火又はアークを使用する作業を制限する等、火災予防をしなければならない。
- (6) 請負者は、緊急時に備え、坑内の保安に必要となる設備の予備電源を確保しなければならない。
- (7) 請負者は、出水、酸欠空気及び有害ガス等による危険を防止するため、必要な調査、観測、計測及び監視等を常時適切に行わなければならない。
また、異常を発見した場合は、直ちに適切な処置を講じるとともに、監督員に報告しなければならない。
- (8) 請負者は、所轄労働基準監督署に建設工事計画書（ずい道）、機械等設置届（軌道装置）、クレーン設置届等必要な届出を行い、その写しを監督員に提出しなければならない。
- (9) 請負者は、酸素欠乏症等防止規則（昭和47年労働省令第42号）、労働安全衛生規則（昭和47年労働省令第32号）等を遵守して、酸欠空気及び有害ガス対策を講じるとともに、次の項目に留意しなければならない。
- ア 請負者は、事前調査で酸欠空気測定の対象になった調査項目について、定期的に酸素濃度の測定を行い、その都度、表にまとめて監督員に提出しなければならない。
- イ 請負者は、酸素・有害ガス濃度を測定する器具（警報装置付）を備え、毎日入坑時のほか坑内各地点で適宜測定を行い、その結果を記録しなければならない。
- ウ 請負者は、坑内の酸素・有害ガス濃度に対応した作業基準及び安全対策を定め、その内容を作業員に徹底させなければならない。
なお、濃度が規定値に達したときは、直ちに作業員を退避させ、火気使用禁止、換気の強化等、必要な措置を講じなければならない。
- (10) 請負者は、立坑入口には、入坑者の氏名、人数のほか、酸素、硫化水素、二酸化炭素濃度等の測定結果を表示しなければならない。
- (11) 請負者は、立坑内に設ける昇降用仮設階段、昇降用エレベータ等については、利用者の安全に対して十分配慮されたものを使用しなければならない。
- (12) 請負者は、高気圧下作業の主要設備のうち、送気管、排気管、坑内外連絡通信設備、送気及び排気調節弁、コックについては1日に1回以上、空気圧縮機、圧力計、空気清浄装置については1ヶ月に1回以上点検を行うとともに、各設備に故障等が発生しないよう常に点検・整備に努めなければならない。
- (13) 請負者は、可燃ガス（メタンガス等）の存在が確認された場合は、必要に応

<p>5.1.10 工事記録の提出</p>	<p>じて使用機器の防爆化などにより、爆発、火災の防止処置を講じなければならない。</p>
<p>5.1.11 シールド工事の 諸元の提出</p>	<p>請負者は、発注者の指定する工事については、工事記録を作成し、工事完了後、監督員に提出しなければならない。</p> <p>請負者は、シールド工事の諸元について、発注者の定める様式により記録し、監督員に提出しなければならない。</p>
<p>第2節 測 量</p>	
<p>5.2.1 一般事項</p>	<p>(1) 測量基本杭(中心点、役点、水準点等)は、発注者が設定し、工事の施工に先立ち、測量成果を請負者に引渡す。</p> <p>なお、本節に定めのないものは「3.1.2 工事測量」の規定によらなければならない。</p> <p>(2) 請負者は、工事に先立ち、測量を実施する際には、施工の順序に従い、その目的を十分考慮して必要な精度を確保できるよう慎重に行わなければならない。(1)に定める以外の測量で工事に必要な測量及び計算は、すべて請負者が行わなければならない。</p> <p>なお、監督員は必要に応じてその成果の提出を求めることができる。</p>
<p>5.2.2 坑外測量</p>	<p>(1) 請負者は、工事に先立ち、発注者から引継ぎを受けた測量基本杭に基づき、シールド掘進時の方向を確保するために必要な測量を行うとともにシールドトンネルの中心線を明らかにするために必要な測量の基準となる点(以下「基準点」という)を設けなければならない。</p> <p>なお、曲線区間のシールド中心線又は軌道中心線と測量中心線の関係は移程を考慮して定めてあるので、その詳細については、監督員の指示を受けなければならない。</p> <p>(2) 請負者は、基準点を工事期間中に移動したり、滅失したりすることのないよう注意するとともに、移動・滅失した場合に復元できるよう引照点を設けなければならない。</p> <p>(3) 請負者は、縦断測量を反復測量により行う。水準基点は一級水準点又はこれに準ずる点を原点として設けなければならない。</p>

なお、水準点は堅固な箇所に設け、工事期間中は定期的に検測し標高の確認を行わなければならない。

5.2.3

測量基準点の坑内導入

- (1) 請負者は、立坑構築の完成後、坑内測量の基準となる測量基準点（中心線及び水準点）を立坑内に導入し、監督員の検測を受けなければならない。
- (2) 請負者は、測量基準点の坑内導入は、特に精密に行うとともに、入念な照査を行わなければならない。
- (3) 請負者は、坑内に導入した測量基準点の引照点を取り、容易に復元ができるようにしておかなければならない。

5.2.4

観測孔

- (1) 請負者は、シールドの掘進に当たり地上測点とシールドとの相互位置を計測する観測孔を設置しなければならない。
また、施工に先立ち、施工方法、時期、撤去方法等を記載した施工計画書を監督員に提出しなければならない。
- (2) 請負者は、観測孔を使用目的完了後、原則として撤去しなければならない。
なお、やむを得ず残置しなければならない場合は、監督員と協議しなければならない。
- (3) 請負者は、観測孔の撤去に先立ち、シールドトンネルの土被りを測定しておかなければならない。

5.2.5

坑内測量

- (1) 請負者は、シールドの掘進に伴い、シールドの位置を把握するための測量及び坑内測量用基準点の設置・移設を行わなければならない。
また、坑内測量は、シールドが計画線を進行することができるよう入念かつ高頻度に行わなければならない。
- (2) 請負者は、坑内測量用基準点を、推進力等の影響を受けない箇所に、堅固に設けなければならない。
- (3) 請負者は、基準点の設置・移設を、定期的かつ精密に行い、その成果を作成しておかなければならない。
- (4) 監督員は、必要に応じて測量成果を検測することができる。その際、請負者はこれに協力しなければならない。

5.2.6

シールド貫通時の
照査測量

請負者は、シールドトンネルの貫通後、速やかに全線を通してトンネルの中心線と施工基面を測量し、その成果を監督員に提出しなければならない。

5.2.7

トンネル完成後の測量

- (1) 請負者は、トンネル完成後、所定の様式に従い、完成したトンネル（構築）の内空寸法を測定し、その成果を監督員に提出しなければならない。
- (2) 請負者は、既存の測定成果を基本とし、工事区間内の道路部分について、完成したトンネル（構築）と地形とを関連づける測量及びトンネル中心線における土被りを測定し、その成果を監督員に提出しなければならない。
- (3) 請負者は、工事区間内において、シールドトンネルと道路が交差する箇所については、地表の公私境界を坑内に誘導し、境界鉄を設置しなければならない。
また、河川と交差する箇所についても地表の河川敷境界を坑内へ誘導し、境界鉄及び横過標識を設置しなければならない。
なお、境界鉄及び横過標識の設置に際しては、監督員の検測を受けなければならない。

第3節 調査

5.3.1

一般事項

- (1) 請負者は、シールド工事を安全、迅速かつ経済的に施工するため、施工に先立ち、本節で規定する各種の調査を行わなければならない。
- (2) 請負者は、特に規定する場合を除き、原則として工事による影響を受ける区域を調査しなければならない。
- (3) 請負者は、調査完了後、本節で規定する各種の調査に関する報告書を監督員に提出しなければならない。

5.3.2

立地条件調査

- (1) 請負者は、用途地域の種別、学校・病院・ホテル等の施設、その他地表・地下の一般的な制約条件を調査しなければならない。
- (2) 請負者は、シールド路線上、立坑、作業基地付近の騒音、振動等の各種基準値を調査しなければならない。
- (3) 請負者は、道路幅員、道路種別及び舗装種別とその現況（舗装の亀裂、沈下等）等について調査しなければならない。

5.3.3

土質調査等

- (1) 請負者は、地質調査の実施に先立ち、その方法、位置、深度及び試験の項目等を記載した調査計画書を作成し、監督員に提出しなければならない。
- (2) 請負者は、ボーリングや発注者が別途貸与する諸資料等により、施工に必要な地形、地層構成、土質、地下水等の調査のほか、酸欠空気、メタンガス等の有害

5.3.4

井戸等の調査

ガスの有無についても調査しなければならない。

- (1) 請負者は、工事の施工に先立ち、シールド路線周辺の井戸等について水位・水深・水質等を調査・測定しておかなければならない。
- (2) 請負者は、シールド工事に圧気工法を併用する場合は、噴発や酸欠空気の噴出等の事故防止を図るため、影響をうける区域(概ね1km周辺)の井戸、横穴、ボーリング孔地下工事等を調査しなければならない。
また、必要に応じて酸素濃度の測定をしておかなければならない。
- (3) 請負者は、工事の影響により、枯渇、汚濁又は噴発等の恐れがある井戸等については、監督員と協議の上、あらかじめ対策を講じ、施工に当たっては、常に監視を怠らないようにしなければならない。

第4節 シールドの製作

5.4.1

一般事項

- (1) 請負者は、使用上の安全と運転性能を確保し、能率的な施工が可能なシールド掘削機(以下「シールド」という)を用いなければならない。
なお、シールドの構造の決定に際しては、トンネル断面及び線形、地山の条件、施工環境、掘削方式、切羽及び地山の安定方法等の諸条件を総合的に判断し、これらの諸条件に適応する機能のものとしなければならない。
- (2) 請負者は、シールド本体に使用する材料には、JIS規格品で使用目的に適合する性質を備えるものを使用しなければならない。

5.4.2

設計

- (1) 請負者は、シールド各部が荷重に対して十分安全となるよう設計しなければならない。
- (2) 請負者は、シールドの形式、構造等を、稼動時において地質、地下水等に対して十分その特性が発揮されるものとしなければならない。

5.4.3

製作計画書

- (1) 請負者は、シールドの製作に先立ち、製作計画書を作成して、監督員に提出し、その承諾を得なければならない。
- (2) 請負者は、製作計画書に次の事項を記載しなければならない。
 - ア 製作会社及び工場
 - イ 製作管理責任者
 - ウ 設計計算書

	<ul style="list-style-type: none"> エ 設計図 オ 付属設備及び装置 カ 製作仕様及び検査要領 キ 製作工程表 ク 各種機械類 ケ その他必要な事項
5.4.4	
製作会社	<p>請負者は、十分な経験及び設備並びに優秀な技術を有する製作会社においてシールドの製作を行わせなければならない。</p>
5.4.5	
製作管理責任者	<p>請負者は、シールドの製作から検査までを統括できる者を製作管理責任者としなければならない。</p>
5.4.6	
製作	<p>請負者は、トンネル標準示方書（シールド工法編）（土木学会）、関連法規及び次の各号を遵守してシールドを製作しなければならない。</p> <ul style="list-style-type: none"> （1）製作は承諾を得た工程に合わせて遅滞なく製作しなければならない。 （2）使用材料は承諾を得た材質でなければならない。 （3）製作は承諾を得た設計図に基づき原寸図を作成し、正確かつ入念に行わなければならない。 （4）組立時の各部寸法が以下「5.4.8 許容誤差」に定める許容誤差の範囲内となるように製作しなければならない。 （5）製作に従事する者はJIS Z 3801「溶接技術検定における試験方法及び判定基準」に基づいた、必要資格を有していなければならない。
5.4.7	
立会検査	<ul style="list-style-type: none"> （1）請負者は、シールドを工程表に合わせて製作し、次の事項の検査を監督員の立会いを得て行なわなければならない。 <ul style="list-style-type: none"> ア 材料検査 イ 機器検査 ウ 溶接検査 エ 外観検査 オ 主要寸法検査 カ 無負荷作動試験 キ 電気絶縁抵抗試験 ク その他

5.4.8
許容誤差

(2) 請負者は、工場仮組立及び現場組立においては、(1)のウ、エ、オ、カ及びキの検査を実施しなければならない。

シールドの組立時における真円度及び本体軸方向の曲りの許容誤差は、次のとおりとする。

シールド本体全長5～6mの場合±9.0mm

シールド本体全長6～7mの場合±12.0mm

シールド本体全長7～8mの場合±15.0mm

シールド本体全長8～10mの場合±18.0mm

また、絶縁抵抗値は0.1MΩ以下とする。

5.4.9
輸送

請負者は、シールドの輸送に際しては、輸送に適する形状に分割し、輸送途中に残留ひずみその他の損傷を生じないように十分注意しなければならない。

また、損傷を与えた場合は監督員の指示により、直ちに修理又は改造しなければならない。

第5節 シールドの組立及び発進

5.5.1
一般事項

(1) 請負者は、シールド及びその付属機器の現場組立ては、正しい位置に正確に組立てなければならない。

(2) 請負者は、現場組立てに使用する溶接材料には、母材の厚さ及び材質に適したJISに規定する品質性状のものを使用しなければならない。

(3) 請負者は、防護工を入念に施工した後でなければ発進してはならない。

5.5.2
施工計画書

請負者は、シールドの現場組立て及び発進に先立ち、施工計画書を作成し、監督員に提出しなければならない。

5.5.3
組立受台

請負者は、シールドの組立受台を、シールドの自重及び推進力によって狂いが生じないように、十分な強度を持つように設置しなければならない。

また、組立受台の天端にはレールその他の適切なガイドを設けなければならない。

5.5.4
現場組立

(1) 請負者は、シールド本体を、組立受台の正しい位置に正確に組立て、仮締め

又は仮付けを行わなければならない。

(2) 請負者は、シールド本体の仮組立完了後、シールドの真円度及び各部の寸法を検査するとともに、その位置、方向、勾配を監督員の立会を得て確認しなければならない。

(3) 請負者は、シールド本体の仮組立てが完了し、監督員の確認を受けた後、本体の溶接、ボルト締結及び付属機器・各種装置の取付けを行わなければならない。

なお、溶接に当たっては、溶接ひずみを防ぐため適切な措置をとらなければならない。

(4) 現場組立に従事する者は、JIS Z 3801「溶接技術検定における試験方法及び判定基準」に基づいた必要な資格を有していなければならない。

5.5.5

現場組立検査

請負者は、シールド本体及び付属機器の組立て完了後、監督員の立会いを得て、次の試験及び検査を行わなければならない。

(1) 外観検査

(2) シールド機の主要寸法検査

(3) 溶接部検査

(4) 油圧機器類の無負荷作動試験

(5) その他必要な検査

5.5.6

シールドの発進

(1) 請負者は、シールドの発進を、前号の検査合格後、監督員の承諾を得てから行わなければならない。

(2) 請負者は、シールドの発進に当たっては、発進時の反力が後方の立坑躯体に均等に伝達されるよう、十分配慮しなければならない。

(3) 請負者は、シールドの発進に使用した鉄筋コンクリートセグメントを再使用する場合には、監督員の検査を受け、合格しなければ再使用してはならない。

(4) 請負者は、シールド発進部の仮設壁取り壊しを、地山の崩壊、地表面の陥没等の変状を生じさせないように十分注意して施工しなければならない。

(5) 請負者は、シールドの発進に当たっては、エントランスパッキング等により、地下水の流入防止、裏込注入材の流失防止、地山の緩み防止等必要な措置を講じなければならない。

第6節 掘進及び土砂搬出

5.6.1

一般事項

- (1) 請負者は、シールド機を地山の条件に応じて、シールドジャッキを適正に作動させ、地山の安定を図りながら、所定の計画線上を正確に掘進しなければならない。
- (2) 請負者は、掘削中、地下水位の変動及び地表面の隆起、沈下等を観測し、これを記録すると共に常に変状の有無に注意しなければならない。

5.6.2

施工計画書

請負者は、施工に先立ち、施工計画書を作成し、監督員に提出しなければならない。

5.6.3

掘進

請負者は、シールドの掘進に当たっては、次の各号に注意して施工しなければならない。

(1) 共通

- ア 切羽の安定を図りながら、掘削と推進速度を同調させなければならない。
- イ 掘進中、各種ジャッキ、切羽状況、シールドの変位量、推力、排土量、泥水圧、泥水濃度等の管理値の変化を常に把握し、それらの記録を作成し、監督員に提出しなければならない。
- ウ 曲線及び勾配変換部の掘進方法、蛇行修正の方法については、適切な対策を講じて所定のルートを正確に進行させなければならない。
- エ シールドの蛇行誤差を、トンネル中心より100mm(建築限界外余裕)以内に留めなければならない。
- オ シールド掘進中に異常が発生した場合は、速やかに応急措置を講ずるとともに、直ちに監督員に報告しなければならない。
- カ 掘進による地表面の隆起又は沈下等の地盤変状を生じさせないように施工しなければならない。

(2) 土圧式シールド工法

- ア 切羽の安定を保持するために、地山の条件に応じ適宜、添加剤を注入し、掘削土砂の流動性と止水性を確保しなければならない。
- イ シールド掘進速度を管理し、切羽地山の取込み量とスクリーコンベヤ等の排土機構からの排土量を制御しなければならない。

(3) 泥水式シールド工法

- ア 切羽の安定を保持するため、地山の条件に応じて泥水の品質を調整して、切羽面に十分な泥膜を形成するとともに、切羽泥水圧と掘削土量の管理を慎

5.6.4
土砂搬出

重に行わなければならない。

イ 切羽における逸泥及びシールドテールからの泥水の流出には、特に注意しなければならない。

(1) 請負者は、掘削土砂の搬出を、十分な能力を有する設備及び方法により行わなければならない。特に、泥水式シールドの場合は、掘削土砂の脱水方法及び設備には十分留意し、円滑な搬出を図らなければならない。

(2) 請負者は、掘削土砂の場外搬出設備の周囲には、作業員を配置し、飛散土砂の清掃、周辺の整理、運搬車の誘導等に当たらせなければならない。

また、運搬車への積込みは、過積載のないよう十分注意しなければならない。

(3) 請負者は土砂運搬車に土砂の漏出、飛散を防止する装備（シート被覆等）を施さなければならない。

また、路面を汚した場合は、速やかに清掃しなければならない。

(4) 請負者は、掘削土砂の坑内運搬が軌道方式による場合には、労働安全衛生規則に従い、車両の逸走その他事故防止を図るため、保安設備対策等を講じて運転の安全を期さなければならない。

(5) 請負者は、泥水式シールド等で流体輸送による土砂搬出を行う場合には、シールド基地内において、泥水と土砂を分離・脱水した後、場外へ搬出しなければならない。

(6) 請負者は、薬液注入箇所からの掘削土砂を場外へ搬出する場合には、当該土砂が地下水及び公共用水域等を汚染しないよう十分注意しなければならない。

5.6.5
排水

(1) 請負者は、掘削中における排水を最寄りの下水道、河川等へ放流する場合は、管理者の許可条件を満たす方法で放流しなければならない。

(2) 請負者は、薬液注入箇所等の湧水を排除する場合は、あらかじめ pH 値等の水質検査をし、基準値に適合する水質でなければ放流してはならない。

(3) 請負者は、坑内の排水設備を、トンネル内の湧水を十分排水できる能力を有すると共に、トンネル内の異常出水にも対処できるものとしなければならない。

第7節 一次覆工

5.7.1
一般事項

請負者は、トンネル構築となる一次覆工をシールド掘進後、速やかに正確・堅固に組立てなければならない。

5.7.2

施工

- (1) 請負者は、セグメントを原則として千鳥配列に組み立てなければならない。
- (2) 請負者は、セグメントを、組立てる前に十分清掃し、セグメント間に土砂等の異物をはさみ込むことのないよう注意しなければならない。
- (3) 請負者は、セグメントの組立てに際しては、セグメントリングの真円確保に努め、目違い、目開きのないよう施工しなければならない。
- (4) 請負者は、セグメントに欠け、割れ等の破損及び取付けシール材の剥離等のないよう、運搬、組立てに当たっては十分注意して取り扱わなければならない。
また、セグメントが損傷した場合は、監督員と協議の上、補強、廃棄等の処置をとるものとする。
- (5) 請負者は、継手にボルトを使用する場合、締付けはインパクトレンチ、電動レンチ、トルクレンチ等を用い、所定のトルクに達するよう十分締付けなければならない。
また、ボルトに緩みが生じた場合は、速やかに締め直すとともにシールド推力の影響がなくなる位置で全ボルトを再締め付けしなければならない。
なお、特殊な形式の継手を用いる場合は、その特性が十分発揮できるよう留意しなければならない。
- (6) 請負者は、セグメントを、真円保持装置を用いて正確に組立てなければならない。

5.7.3

テーパセグメント

請負者は、路線の曲線部及びシールド蛇行修正に対しては、標準セグメントのほかテーパセグメントを使用しなければならない。

5.7.4

継手(調整)セグメント

請負者は、継手形式の異なるセグメント相互の取合いには、継手(調整)セグメントを使用しなければならない。

第8節 裏込注入工

5.8.1

一般事項

請負者は、裏込注入を、地山の緩みと沈下を防止するよう地山に最も適合した注入材料と注入方法で、シールドの掘進と同時あるいは直後に行い、テールボイドを十分に充填しなければならない。

5.8.2

施工計画書

請負者は、施工に先立ち、施工計画書を作成し、監督員に提出しなければならない。

5.8.3

施工

ない。

- (1) 請負者は、地山及び曲線の条件、シールド形式等を基に材料分離、流動性、充填性、注入後の体積変化、強度発現特性、水密性、環境に与える影響を勘案して注入材料を選定しなければならない。
- (2) 請負者は、シールド掘進速度に対応できる注入能力を有する注入設備を使用しなければならない。
- (3) 請負者は、セグメントの材質及び継手の強度を考慮し、注入材が十分充填できる注入圧を保持しなければならない。
- (4) 請負者は、注入量を、テールボイドが十分充填できる量としなければならない。
- (5) 請負者は、一次注入で当初の目的が達成できない場合には、必要に応じて再注入を行わなければならない。

5.8.4

施工管理

- (1) 請負者は、裏込注入の施工の良否が、地表面の変動、トンネルに対する偏土圧、漏水など種々の影響を及ぼす原因となるので、十分な施工管理をしなければならない。
- (2) 請負者は、配合、注入量、注入圧等について記録した日報を作成しなければならない。
また、監督員から日報の提出を求められたときは速やかに提出しなければならない。

第9節 防水工

5.9.1

一般事項

- (1) 請負者は、トンネル内への漏水を防ぐため、セグメント継手部及びボルト孔等は、設計図書に基づき、防水工を入念に施工しなければならない。
- (2) 請負者は、地下水圧に対して十分な止水性能を有し、また、セグメントに容易かつ確実に取付けられる材質・形状の防水を施工しなければならない。

5.9.2

施工計画書

- (1) 請負者は、防水工に先立ち、施工計画書を作成し、監督員に提出しなければならない。
- (2) 請負者は、施工計画書には、防水の方法、順序、防水材料（試験成績表を含む。）及び漏水の補修方法について記載しなければならない。

5.9.3

シール工

(1) 請負者は、接面応力の緩和特性、耐薬品性、伸縮性、接着性、作業性等が良好で、かつ長期止水効果の優れているシール材を選定しなければならない。

また、選定に当たっては「シール材の取扱い暫定基準(案)」に基づく試験等を行い、そのデータを監督員に提出しなければならない。

(2) 請負者は、セグメントへのシール材の張付け塗布に当たっては、継手面のレイタンスその他の付着物を除去し、その材質に最も適した方法により、入念に取り付けなければならない。

(3) 請負者は、セグメントの運搬・組立てに当たっては、シール材が剥離損傷しないよう十分注意して取扱わなければならない。

5.9.4

ボルト孔防水工

請負者は、止水パッキン等を使い、ボルト締めを正確に行い、ボルト孔の止水を確実なものにしなければならない。

5.9.5

注入孔栓防水工

請負者は、裏込用注入孔栓を、内外のネジ山を正確に合わせ、所定の締付力で取り付けなければならない。

また、不完全な取付けによる漏水発生に対しては注入孔栓の交換によって対処しなければならない。

5.9.6

漏水の補修

請負者は、施工後、漏水が発生した場合は、監督員の承諾を得た方法で漏水補修を行わなければならない。

第10節 シールドの到達及び解体

5.10.1

一般事項

(1) 請負者は、シールドの到達に当たっては、到達により周辺地盤に緩みや陥没等の地盤変状を生じさせないように施工計画を立て、入念に施工しなければならない。

(2) 請負者は、シールドの解体及び取外しを、シールド本体の外殻(スキンプレート)、シールドジャッキ、付属機器等に有害な損傷を与えないよう十分注意して行わなければならない。

5.10.2

施工計画書

請負者は、シールドの到達に先立ち、施工計画書を作成し、監督員に提出しなければならない。

<p>5.10.3 到達部の仮設壁撤去</p>	<p>請負者は、到達部の仮設壁撤去を、地山の崩壊、地表面の陥没等の変状を生じさせないように十分注意して施工しなければならない。</p>
<p>5.10.4 シールド機の解体</p>	<p>(1) 請負者は、シールド到達後、シールドの内部機器を慎重に解体、取外しの上、搬出しなければならない。 なお、外殻は、原則として残置しなければならない。</p>
<p>5.10.5 到達部構築工（内巻 コンクリート工）</p>	<p>(2) 請負者は、シールド解体に際して、外殻のみで外力を支える状態の強度検討の結果、補強を必要とする場合は、補強の方法及び構造について監督員と協議しなければならない。</p> <p>請負者は、防水工及び覆工コンクリートを、外殻を十分清掃の上、入念に施工しなければならない。 また、型枠、鉄筋の組立てが完了したときは、監督員の確認を受けなければならない。</p>
<p>第11節 二次覆工</p>	
<p>5.11.1 一般事項</p>	<p>請負者は、二次覆工を施工する場合には、アーチ部、インバート部、トラフ台部等をトンネルの内空と巻厚を確保し、所定の強度及び水密性を得られるよう、施工しなければならない。</p>
<p>5.11.2 施工計画書</p>	<p>請負者は、施工に先立ち、「5.2.6 シールド貫通時の照査測量」に基づき施工計画書を作成し、監督員に提出しなければならない。</p>
<p>5.11.3 施工準備</p>	<p>請負者は、二次覆工の施工前には、セグメントのボルト締直し、漏水箇所を補修及びセグメント内面に付着した油・泥土等の十分な清掃を行わなければならない。</p>
<p>5.11.4 型枠工</p>	<p>(1) 請負者は、アーチ部の型枠は原則として、所要の精度及び強度を有する鋼製型枠としなければならない。 (2) 請負者は、型枠の組立て据付けを、測量結果を基に、蛇行を考慮し、所定の内空寸法を確保して正確に行い、据付け後は、監督員の検測を受けなければなら</p>

らない。

- (3) 請負者は、型枠の取外しを、コンクリートが所定の初期強度に達した後、行わなければならない。

なお、初期強度までの時間は、現場と同一条件で養生した供試体の圧縮試験により求め、監督員の承諾を得なければならない。

- (4) 請負者は、型枠を取り外した後、コンクリートの温度、湿潤状態を管理し、コンクリートのひび割れ防止に努めなければならない。

5.11.5

コンクリート工

- (1) 請負者は、コンクリートの運搬及び打込みを、所定の強度が確保できるよう入念に施工しなければならない。

なお、本項に定めのないものは「第3章 第2節 コンクリート工」によるなければならない。

- (2) 請負者は、コンクリートポンプ等を用い、コンクリートの材料分離に注意し、セグメント内面の隅々まで行きわたるよう打込み、十分にバイブレータで締固めなければならない。

- (3) 請負者は、一回のコンクリートの打込みを、連続して行わなければならない。

- (4) 請負者は、アーチクラウン部に空隙が生じた場合は、コンクリート硬化後、注入管や空気抜きからセメントミルク又はモルタルを十分に充填しなければならない。

なお、本作業に先立ち、施工計画書を作成し、監督員に提出しなければならない。

5.11.6

鉄筋工

「3.2.10 鉄筋工」によるものとする。

第12節 施工設備（坑外設備）

5.12.1

基準

- (1) 請負者は、坑外設備を、発注者の準備する用地又は完成された構築を利用して設けなければならない。

- (2) 請負者は、計画工程を満足させる能力を有し、工事の規模と施工方法に適合し、合理的かつ安全で環境保全を考慮した設備を設けなければならない。

5.12.2

坑外設備計画書

請負者は、坑外設備の設置に先立ち、坑外設備用地（作業基地）の立地条件、使用面積及び工事の施工方法、規模、環境保全等を考慮した設備計画書を作成し、

監督員に提出しなければならない。

第13節 施工設備（坑内設備）

5.13.1

基準

(1) 請負者は、シールド及び坑外設備との関連を考慮し、掘進作業の能力に適応し、土砂搬出、セグメント組立、裏込注入等の各作業が遅滞なく安全に施工できるように必要な坑内設備を設けなければならない。

(2) 請負者は、坑内設備としての排水、換気、照明等の設備は、地山の条件、施工環境等を考慮し、工事を安全に施工するため必要かつ十分な設備としなければならない。また、これらの諸設備は、予備設備を含めて配置計画をしなければならない。

5.13.2

坑内設備計画書

請負者は、坑内設備の設置に先立ち、シールド及び坑外設備、地山条件、施工方式を考慮して、設備計画書を作成し、監督員に提出しなければならない。