

2016年制定 トンネル標準示方書 [共通編] ・ 同解説について

共通編の構成

第1章 総則

1.1 基本

1.2 用語の定義

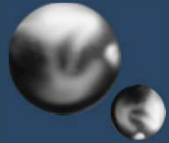
第2章 トンネル構造物の性能規定

2.1 一般

2.2 要求性能

2.3 照査

示方書改訂小委員会
国際標準対応WG



第1章 総則

1.1 基本

本共通編は、山岳工法，シールド工法，開削工法の三工法に共通するトンネル構造物の性能規定に関する基本的な考え方を示すものである。

《要点》

①国際・国内の動向として，構造物設計法の体系が性能規定に移行している実状を解説し，トンネル構造物の性能規定の枠組みとその基本的な考え方を明確に示すこととした。

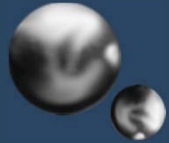
経緯 ①1998年 ISO2394（構造物の信頼性に関する一般原則）

②2002年 国土交通省：土木・建築にかかる設計の基本

③2003年 土木学会・包括設計コード(code PLATFORM)

その他 2010年 ISO13822（構造物設計の基礎－既存構造物の評価）

2014年 ISO55000シリーズ（アセットマネジメントシステム）



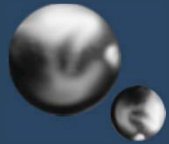
第1章 総則

1.2 用語の定義

使用目的, 機能, 性能, 要求性能, 法的規準,
個別基準, 照査(性能照査), 照査アプローチA,
照査アプローチB, 適合みなし規定

《要点》

ここで定義した用語は, 主に共通編で示す性能規定にかかわる基本的な用語のみとした. 各工法ごとに異なる用語の定義は各工法編にて示している. なお, 土木学会が発行する各種示方書類どうしの用語の定義の整合性は今後図られつつある.



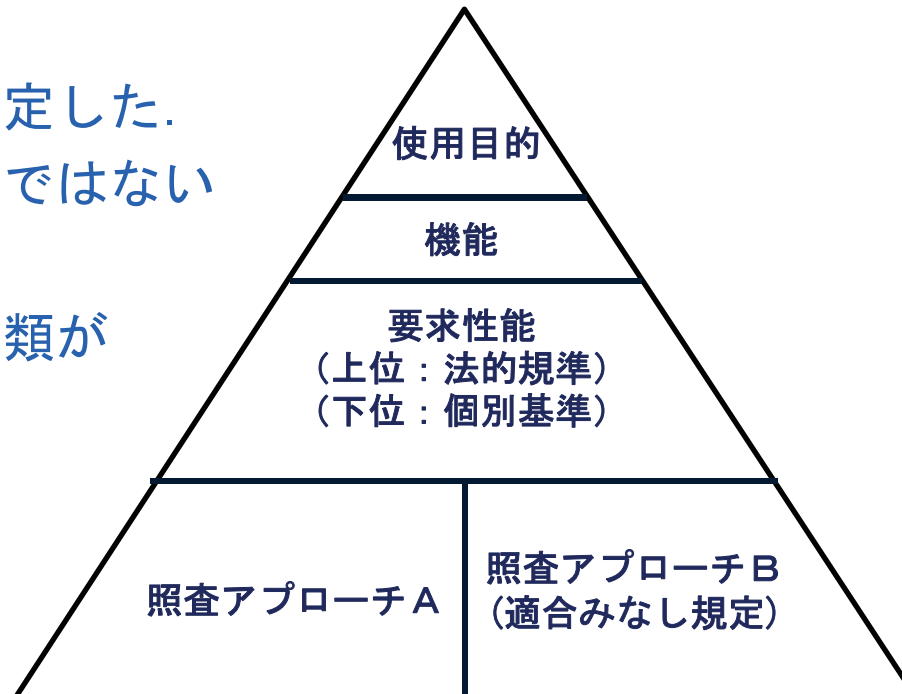
第2章 トンネル構造物の性能規定

2.1 一般

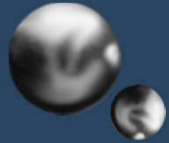
トンネル構造物がその機能を発揮して使用目的を達成するために、機能に応じた要求性能を設定し、これを満足していることを照査することを基本とする。

《要点》

- ①性能規定の枠組みを規定した。要求性能を規定したものではないことに留意頂きたい。
- ②各事業ごとの技術基準類が整備される中、トンネル標準示方書の社会的位置づけを明確にした。



トンネル標準示方書が概説する範囲



第2章 トンネル構造物の性能規定

2.2 要求性能

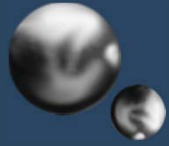
要求性能は、トンネル構造物の機能から要求される性能を規定するものである。

《要点》

①各事業ごとに要求性能は異なる。

国土交通省の「土木・建築にかかる設計の基本（2002.10）」を引用して構造物の基本的要求性能として「安全性」、「使用性」および「修復性」としている。また、様々な事業におけるトンネル構造物の要求性能の設ける上での視点を参考に示した。

- 利用者が安全かつ快適にトンネルを利用するために求められる性能
- 想定される作用に対して構造の安定を維持するために求められる性能
- 想定される劣化要因に対して供用期間中を通じて機能を満足するために求められる性能
- 管理者が適切な維持管理を行うために求められる性能
- トンネル周辺の人、環境、物件等への影響を最小限に抑えるために求められる性能



第2章 トンネル構造物の性能規定

2.3 照査(性能照査)

トンネル構造物の照査は，規定された要求性能に対して，構造物の性能が満足していることを確認することを基本とする。

《要点》

①トンネル構造物は，その施工法によって，力学設計の考え方が異なる。そこで，現状の各事業者ごと，各工法ごとの個別基準に従う照査法を適合みなし規定とし，これによる照査を照査アプローチBとした。

②照査アプローチAを認め，その事例を紹介した。

照査アプローチA：対象となるトンネル構造物の要求性能を適切な方法および信頼性で満足することを証明する性能の照査法。

照査アプローチB：対象となるトンネル構造物の事業者が指定する個別基準類に基づいて，そこに示された手順(設計計算など)に従う性能の照査法。

適合みなし規定：従来の実績から妥当と見なされる個別基準類に指定される材料選定・構造寸法，解析法，強度予測式等を用いた照査法。



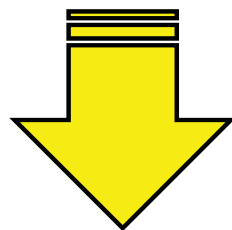
2016年制定 トンネル標準示方書
[シールド工法編] ・ 同解説

全般について

シールド工法小委員会

●トンネル標準示方書改訂時期

「トンネル標準示方書（シールド工法）・同解説」
2006年制定



「トンネル標準示方書（シールド工法編）・同解説」
2016年制定

- 約10年に一度の頻度で改訂
- 新技術・新工法等の技術革新の取込み
- 基準類の整備や安全性の向上への取組み

●2006年版の主な改訂点

I. 責任技術者を的確な判断が出来る技術者に変更

II. 維持管理や耐久性に関する解説を充実

III. 覆工の設計

(1) 原則は許容応力度設計法。新たに限界状態設計法を記述

(2) 構造モデルを横断方向と縦断方向とに分けて記述

(3) 主荷重，従荷重はトンネルのおかれる状況に応じて考慮

IV. シールド

(1) シールド形式の選定表を大幅に見直し

(2) 特殊シールドの技術発展に伴いその記述を充実

なお、開放型シールドは特殊シールドと位置づけ

V. 各種条件下での施工についての章を設けた

●2016年版の主な改訂点

◆主要事項

- ①大規模な地震を経験し、耐震設計の重要性が再認識されるなど、限界状態設計法の適用を進める必要性が高まっている。一方、他の構造物では、性能規定や限界状態設計法への移行が進みつつある。

⇒「覆工」および「限界状態設計法」の充実等を図った

- ②岡山県倉敷市の海底シールドトンネル工事事故（平成24年2月）を受けて、「シールドトンネル施工技術安全向上協議会」の「中間とりまとめ」が公表（平成25年3月）された。

⇒技術的な改善点等の内容を反映した

● 2016年版の主な改訂点

◆ 「中間とりまとめ」の反映について

I. 「中間とりまとめ」のポイント

- (1) 設計・施工に関して、トンネル標準示方書（シールド工法・同解説）等の現行の技術基準を明らかに逸脱している事項は確認できていない。
- (2) コスト低減・工期短縮を優先したと考えられる設計と様々な現場条件（海底トンネル、N値50以上の砂礫地盤、土被り4.95～24.5m等）での施工で生じる、設計で想定できていない不確定な要素が事故の誘因と考えられる。
- (3) 「中間とりまとめ」では、①計画、②セグメント、③シールド機、④施工、⑤調査の5分野、全26項目の注意事項を挙げているが、定量的な評価は示されていない。

● 2016年版の主な改訂点

Ⅱ. 示方書への反映

- (1) シールド工事での同種事故の再発を防止することを目指し、「トンネル標準示方書（シールド工法編）・同解説」では、シールドトンネルの計画、調査、設計、施工にわたって、「中間とりまとめ」の注意事項を記述した。

詳細は各分科会より説明

● 2016年版の主な改訂点

◆ 具体事項

I. 第1編 総論

- ① 維持管理の章を設け、設計・施工時に考慮する事項を記述
- ② 「許容応力度設計法」と「限界状態設計法」の同列併記
- ③ シールド計画で、フローと施工時と完成後のリスクを列挙
- ④ 工事の計画で、工程計画や発進基地を大幅に見直し

II. 第2編 覆工

- ① 荷重を「作用」と改め、環境の影響、施工時荷重等を追記
- ② 使用材料はJISとの整合と実績に基づく許容応力度の見直し
- ③ 「はり-ばねモデル」と併設影響に関する検討を解説
- ④ セグメントの継手構造の特徴や留意点を記述
- ⑤ 覆工の止水性に関する設計の考え方と留意点を記述
- ⑥ トンネルの浮き上がりの検討と対策を記述

詳細は各分科会より説明

● 2016年版の主な改訂点

Ⅲ. 第3編 シールド

- ①シールドの基本的な事項について解説を充実
- ②特殊シールドに支障物切削および回収シールドを追記

Ⅳ. 第4編 施 工

- ①セグメントの損傷やKセグメントの抜け出し等の注意喚起
- ②切羽圧力の急激な変動対策や塑性流動性の管理を記述
- ③セグメントや高水圧を考慮し、立坑内空寸法の検討を記述
- ④「土壌汚染対策法」の概要と手続きについて解説

Ⅴ. 第5編 限界状態設計法

- ①耐震設計では、想定する地震動に対する照査方法を示す
- ②実験等のデータを分析し、照査に用いる安全係数を見直し
- ③トンネルの浮上がりの照査方法を記述

詳細は各分科会より説明

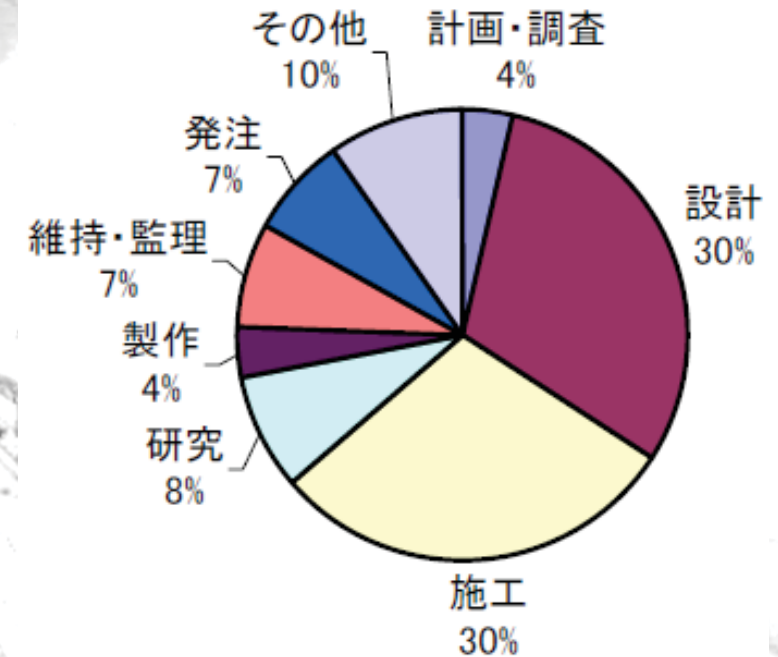
●準備委員会および小委員会の体制

【準備委員会：2009年7月～2012年5月】

学識者，各関係機関へのアンケート回答件数

＜2010年8月～11月に実施＞

○発注者	53	件
○受注者	80	件
○その他	2	件
合計	135	件



回答者の業務内容

示方書改訂の方向性決定の参考とした

●準備委員会および小委員会の体制

【小委員会：2012年6月～2016年8月】

シールドトンネル小委員会		(15名)
第1編	総論分科会	(16名)
第2編	覆工分科会	(30名)
第3編	シールド分科会	(14名)
第4編	施工分科会	(19名)
第5編	限界状態設計法分科会	(17名)
合 計		111名

英訳部会	(15名)
------	-------

●おわりに

- ◆本示方書が、安全で経済的なシールドトンネルの建設に広く活用されるとともに、今後の工法の改良と革新の一助となることを念願してやみません。
- ◆今回の改訂にあたり、100名を超える多くの関係者から懇切なるご協力をいただきました。
- ◆英訳部会の作業は継続しており、条文の翻訳作業は本年度中に終了する見込みです。

ここに、改めて謝意を表します。