

開削トンネルの概略設計を対象とした設計審査手法の検討

阪神高速道路株式会社 正会員 ○篠田 隆作
 阪神高速道路株式会社 高橋 祐史
 阪神高速道路株式会社 正会員 崎谷 淨

1. はじめに

近年、建設業界において、設計時や施工時の不具合が散見されており、対策が求められている。特に建設部門の設計段階における不具合は、建設事業への工費や工程に大きな影響を与えるだけでなく、将来の維持管理段階でも影響を与える可能性が高い事象と考えられている。

阪神高速道路(株)は設計不具合を防ぎ設計品質を確保・向上させることを目的に様々な検討を行ってきた¹⁾。特に、設計不具合の原因を設計作業の分業化、人員や工期の制約、設計自由度の増大、構造解析のブラックボックス化によるものと分析し²⁾、設計審査手法の標準化に資する検討を行ってきた。その成果として、平成29年6月に標準の設計審査手法を示す「設計審査マニュアル(案)³⁾」が制定された。

開削トンネルの概略設計を対象に、設計不具合を防ぐことを目的に実施した設計審査マニュアル(案)の適用事例を紹介する。

2. 審査対象構造物

審査対象構造物は1層2径間の開削トンネルとする。審査対象工区は明かり部に隣接するため、土被りが2.8mと浅いことが特徴である。構造一般図を図-1に示す。審査対象構造物は2種2級の道路であり、内空幅は9350mm、内空高は6900mmである。また、縦断的に河川に近接するために水位の条件を3つ(高水位、低水位、堤内地側と堤外地側で異なる水位)設定していることが特徴である。

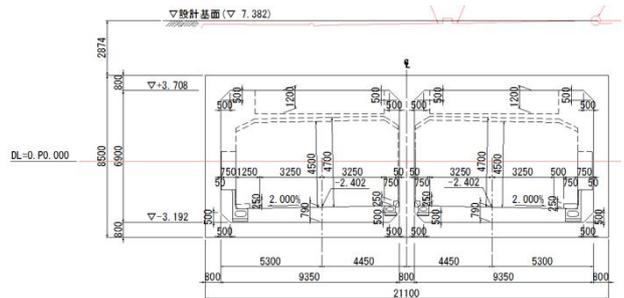


図-1 構造一般図

3. 設計審査マニュアル(案)

本章では設計審査マニュアル(案)(以下、「マニュアル」という。)の概要と審査事例を示す。

(1) 概要

マニュアルは「発注者が行う照査についての検討成果に基づき、審査の項目、時期、方法等の標準を示したもの」と定義されている³⁾。マニュアルは設計・審査フローと設計審査のポイントリストから構成される。設計・審査フローを図-2に示す。本検討では概略設計段階のフローに沿って設計調書に基づく設計審査を進めた。

(2) マニュアルの適用事例

(a) 設計・審査フロー

審査対象構造物について、マニュアルの適用を行った。本検討では概略設計段階のフローに沿って設計審査を進めた。マニュアルが作成されて初めての適用のため、トライアルの設計審査として常時設計のみを対象とした。

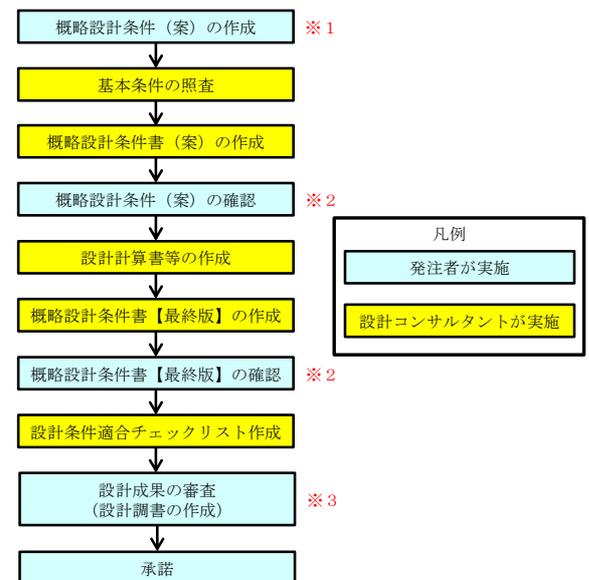


図-2 設計・審査フロー(概略設計段階の抜粋)

キーワード 設計審査, 開削トンネル, 概略設計

連絡先 〒552-0007 大阪市港区弁天 1-2-1-1900 オーク 1 番街 19F TEL06-6599-1741

部材		主鉄筋位置		主筋		設計計算書との整合		主筋被り(cm)		設計計算書との整合		配力筋		設計計算書との整合		せん断補強鉄筋		設計計算書との整合	
頂版	左側	左外側	1段目	D 19 @ 125	○	13	○	D 13 @ 250	○										
			2段目	D @				D @		D 13 - 4本 @ 500	○								
		径間内側	1段目	D 25 @ 125	○	10	○	D 16 @ 250	○	D 13 - 4本 @ 500	○								
			2段目	D @				D @		D - 1本 @									
		右外側	1段目	D 32 @ 125	○	13	○	D 19 @ 250	○	D 13 - 4本 @ 500	×								
			2段目	D 32 @ 250	○			D 16 @ 250	○										
	右側	左外側	1段目	D 32 @ 125	○	13	○	D 19 @ 250	○										
			2段目	D 32 @ 250	○			D 16 @ 250	○	D 13 - 4本 @ 500	×								
		径間内側	1段目	D 25 @ 125	○	10	○	D 16 @ 250	○	D 13 - 4本 @ 500	○								
			2段目	D @				D @		D - 1本 @									
		右外側	1段目	D 19 @ 125	○	13	○	D 13 @ 250	○	D 13 - 4本 @ 500	○								
			2段目	D @				D @											

図-3 設計調書（設計図面データ）

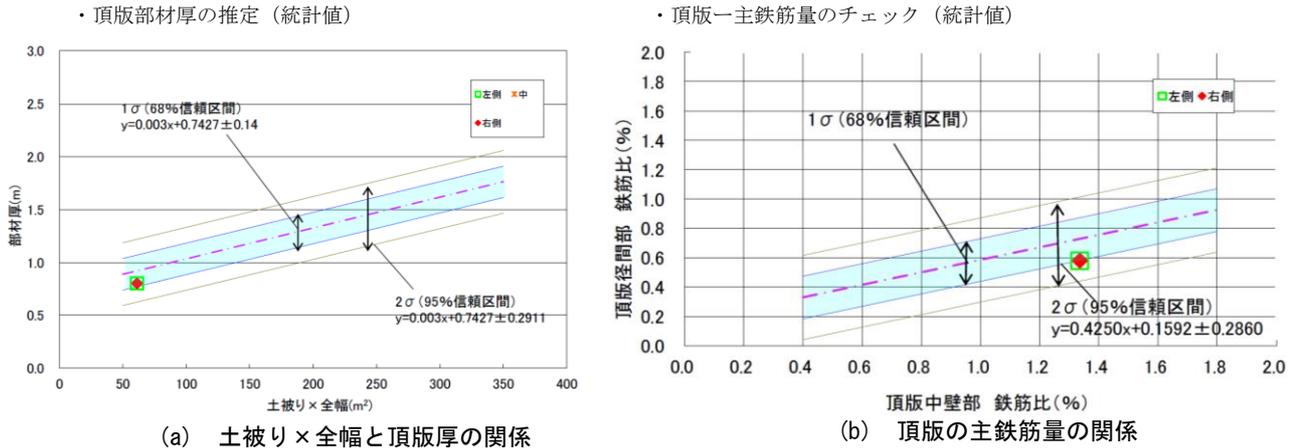


図-4 設計調書（既往の設計成果との比較）

(b) 設計調書

設計調書は設計計算書の部材厚と鉄筋の情報に関するシート，設計図面の部材厚と鉄筋の情報に関するシート，数量計算書の情報に関するシート，既往設計成果を基にしたマクロチェックを行うシートから構成される。

設計図面の部材厚と鉄筋の情報を図-3に，既往の設計成果を基にしたマクロチェックを図-4に示す。図-3は設計図面の情報と設計計算書の情報を比較し，設計成果の整合性を確認できるシートである。審査対象の調書を作成することによって，設計計算書と設計図面の不整合箇所を確認することが出来た。図-4(a)は土被り×全幅と頂版厚の関係をマクロチェックした結果である。統計学上の信頼区間として用いられる1σ（68%信頼区間）に入っており，「実績値より妥当である。」との判定になった。また，図-4(b)は頂版の主鉄筋量の関係をマクロチェックした結果である。統計学上の信頼区間として用いられる2σ（95%信頼区間）に入っており，「設計条件の確認，入力値を照査する。」との判定になった。これは，前述したが，常時設計のみを対象としたことが原因と考えられる。開削トンネルは常時設計で部材厚を設定し，耐震設計で鉄筋量を設定する。既往の設計成果は耐震設計後の成果であるため，1σ（68%信頼区間）に該当しない結果になった。なお，信頼区間は既往設計成果との比較を示すものであるために，設計審査では目安として使用している。

4. おわりに

本検討は開削トンネルの概略設計を対象に，設計成果の品質の確保・向上させることを目的にマニュアルの適用事例を報告した。今後，設計審査で使用する設計調書について，構造物の部材厚や鉄筋量への影響が大きい設計条件（土被り，地下水位等）を把握したうえで効率的な審査が出来る様式を作成していきたい。

参考文献

- 1) 設計不具合の防ぎ方，阪神高速道路株式会社・設計不具合改善検討会，2012.12
- 2) 田畑晶子，金治英貞：設計マネジメント向上のための取り組み，阪神高速道路㈱ 第42回技術研究発表会，2010.5
- 3) 設計審査マニュアル（案），阪神高速道路株式会社 建設・更新事業本部，2017.6