

三世代高速道路トンネル群の比較による現状評価と課題

中日本高速道路(株)御殿場保全・サービスセンター 正会員○佐藤 淳
 中日本高速道路(株)御殿場保全・サービスセンター 井上 強
 中日本高速道路(株)御殿場保全・サービスセンター 棗 悠紀

1. はじめに

中日本高速道路株式会社御殿場保全・サービスセンターは、東名高速大井松田 IC～沼津 IC、新東名高速御殿場 JCT～長泉沼津 IC の総延長 59.5km の高速道路を管理しており、このうち、23 チューブ、総延長 13,552m がトンネル区間となる。23 チューブの内訳は、現東名一期線 4、東名改築 9、新東名 10 であり、開通後それぞれ 47 年、25 年、4 年が経過している。今回、これら三世代トンネル群の比較から現状を評価、問題点を抽出、原因分析、対策工検討を実施したため、ここに報告するものである。

2. 三世代トンネル群の比較

表-1 に三世代トンネル群の比較を示す。また、図-1 に第 I 世代、図-2 に第 II 世代の標準断面を示す。

表-1 三世代トンネル群比較

世代区分	道路名	上下線区分	開通時期	経過年数	車線数	矢板or吹コン	吹付けCo設計強度	覆工設計強度	掘削方式	掘削工法
							N/mm ²	N/mm ²		
I	東名	下り線	昭和44年5月	47	2車線	矢板	--	18	爆破	上半先進
II	東名	上り線	平成3年3月	25	3車線	吹付けコンクリート	18	18	爆破	上半先進
III	新東名	上下線	平成24年4月	4	4車線相当	吹付けコンクリート	36	30	爆破	上半先進

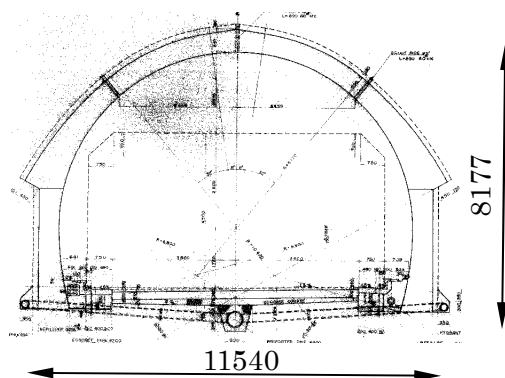


図-1 第 I 世代標準断面

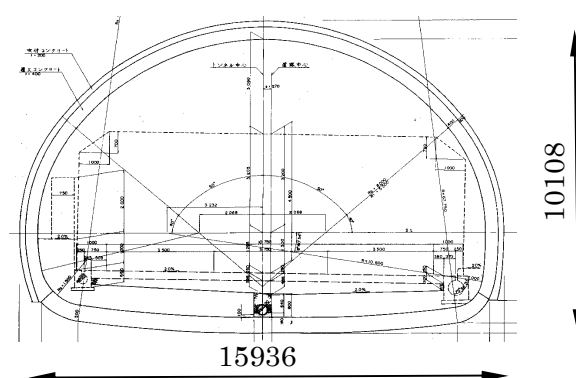


図-2 第 II 世代標準断面

3. 覆工コンクリートおよび舗装版の現状

覆工コンクリートの現状は、矢板工法により施工した第 I 世代が逆巻き、湧水の影響を受け、豆板、クラック、漏水等が最も多く発生している。吹付けコンクリートによる第 II 世代は、天端付近に縦断方向の乾燥収縮による 1 mm 程度のクラックが全トンネルほとんどのスパンで発生している。第 III 世代は、特徴的な変状は当事務所管内では発生していないが一部において、第 II 世代と同様な天端の縦断クラックが発生している。写真-1 に第 I 世代の代表的なクラック、漏水の変状状況を示し、図-3 に第



写真-1 第 I 世代覆工変状状況

キーワード：トンネル、老朽化、変状対策、維持補修、大断面トンネル、新東名

連絡先：〒412-0026 御殿場市東田中 1140 Tel.0550-82-3100、Fax.05550-83-0762

Ⅱ世代鳥手山トンネルの4スパン分のクラック展開図を示す。緑線が0.5mm、赤線が1mmのクラック、緑帯が樋の導水工を示す。

表-2に覆工コンクリートのシュミットハンマーによる換算圧縮強度の試行結果比較を示す。第Ⅰ世代が経過年数により、高い値を示している。

舗装版の変状は、第Ⅱ世代都夫良野上り線で発生しているコンクリート舗装版の下に20mm程度の空隙が存在していることが確認されており、湧水も確認されている。第Ⅰ、第Ⅲ世代のトンネルでは発生していない。アスファルト舗装撤去状況ルを写真-2に示す。

4. 変状原因と対策

第Ⅰ世代の豆板、クラック、漏水の原因は、上半先進の逆巻き工法であり、湧水処理が適切に行われていないことによるものと考えられる。対策としては、豆板、クラックについては剥落の危険性のあるものは、剥落対策としてポリウレア樹脂系塗料のスプレーガンによる施工を実施した。

第Ⅱ世代の天端付近の縦断クラックは、三車線と断面が大きくなったことにより周長が長くなったため、乾燥収縮により縦断クラックが発生したものと考えられる。対策は、剥落、抜け落ち等の心配がないため、現在、経過観察としている。第二世代の漏水は覆工継ぎ目からが多い。原因は防水シートが0.4mmであり、集中豪雨による被圧水により破断したと考えられ、集中豪雨以降、設計要領は0.8mmに変更されている。対策は樋による導水を基本としている。

第Ⅱ世代の舗装版の変状は、写真-2のとおり、アスファルト舗装下のコンクリート舗装版が沈下している。段差はアスファルト舗装により段差修正している。ボーリング調査の結果、路盤と舗装版の間に空隙が確認された。この位置はインバートが設置されており、原因は湧水による細粒分の流出によるものと考えられる。対策工は、ウレタン系の注入材による空隙充填を検討している。

現状では問題が顕在化していなが新東名の吹付けコンクリートは設計強度を 36N/mm^2 としており、セメント量を増やしているため、エフロレッセンスの発生量が工事段階から多く、将来裏面排水管、横断排水等の閉塞が懸念される。

5. まとめ

三世代トンネル群の現状比較結果をまとめると以下のとおりとなる。

- 1)吹付けコンクリートおよび0.8mmの防水シートの採用により漏水等が全く無くなった。
- 2)三車断面以上の大断面トンネルでは天端付近に乾燥収縮による縦断クラックが発生する。
- 3)路盤等の湧水処理が重要であり、埋戻し材の単粒碎石の採用および裏面排水、横断排水、中央排水等の接続も重要である。また、新東名は吹付けコンクリートのセメント量増加によるエフロレッセンスによるこれら排水管の閉塞が懸念される。

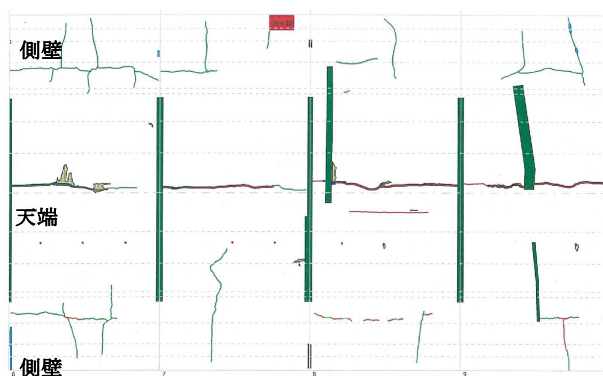


図-3 第Ⅱ世代クラック展開図

表-2 換算強度比較

世代区分	道路名	経過年数	車線数	換算強度 N/mm ²
I	東名	47	2車線	42.5
II	東名	25	3車線	28.5
III	新東名	4	4車線相当	50.0以上



写真-2 舗装版沈下状況