

VI-124 ブロックトンネル目地部の健全性評価

JR西日本 和歌山構造物検査センター 正会員 ○ 原田康朗
中家準夫
中納章裕

1. はじめに JRにおいては、数多くのトンネルがあり、古いものは100年以上を経て、今なお健全に機能しているものが多い。

しかしながら、一般的には、長い供用期間を経ると、何らかの不都合も生じてくるわけで、その保守には、旧国鉄時代より、他に見られない保守体制を構築し、トンネルのみならず、橋りょう、盛土その他の構造物を、適正に維持管理していくために努力を傾注しているところである。

本稿では、多くの構造物のうち、トンネルについて、経年の古いブロック造の目地部の強度を評価した結果について報告するものである。

2. トンネルの検査 JRでは、トンネルの検査は、他の構造物と同様、第一ステップとしては、目視により実施している。変状は、亀裂として現れるので、その状態を発見し、さらに第2ステップとして、進行の状況や構造物の健全度などを詳しく調べる検査を実施することとしている。

このなかでも、ブロックトンネルにおける目地の状態がどの程度の強度を有しているかという事については、従来は、簡単に把握する確立された手法は持ち合わせていなかった。

ここでは、当所においてトンネル覆工の目地部の強度を把握した結果についてのべることとする。

3. 調査計画 今回、調査の用に供したのは、経年約60年の3トンネルである。

調査箇所は、各トンネルとも覆工の状態が違う、次の4つのケースで実施し、比較検討を行った。

(1)漏水している箇所 (2)亀裂変状の箇所 (3)目地劣化の箇所 (4)健全な箇所

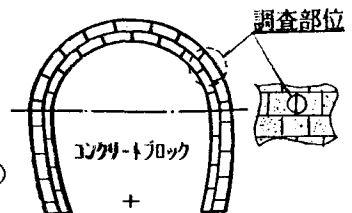
又、調査項目は以下の項目で実施した。

○目地部の強度調査 (イ) シュミットハンマーによる強度比較

(ロ) コア採取による破壊試験

簡易せん断試験 圧裂引張強度試験

○水質調査 PHの測定(水質が強度に及ぼす影響の有無把握)



4. 調査結果

(イ) シュミットハンマーによる強度比較

3トンネル、計12箇所の結果は表-1のとおりであり、目視の結果が反映される結果となった。

(ロ) コア採取による破壊試験

コアは径110mmで採取したものを、それぞれの試験目的に沿って供試体に整形し、以下に示す各試験に供用した。

【目地部】 簡易せん断強度試験・圧裂引張強度

(ハ) 簡易せん断強度及び圧裂引張強度とひずみの関係から見た、目地部の健全度評価

目地の健全度を推定するために、簡易せん断強度試験及び圧裂引張強度試験を行った。

この試験の目的は、(1)目地本体の良好度 (2)目地とブロック本体付着力の良好度の把握を行うためのものであり、目地部をはさんでおこなった試験の結果は、表-2・3のとおりとなった。

表-1 シュミットハンマー 強度試験

トン	健全ヶ所	漏水ヶ所	劣化ヶ所
A	100.0	31.7	24.6
B	99.7	40.8	20.5
C	63.0	21.5	17.6

注*最大強度を100として表した

この強度試験からは、調査箇所別差異については、特に傾向は見受けられなかった。

表一 簡易せん断強度試験結果

トンネル	部 位	供試体	せん断強度
A	①	A - 1	33.28 kg/cm ²
	①	A - 2	18.96 kg/cm ²
	②	A - 3	8.94 kg/cm ²
B	②	B - 4	34.84 kg/cm ²
	②	B - 5	12.00 kg/cm ²
	②	B - 6	1.65 kg/cm ²
C	②	C - 7	13.95 kg/cm ²
	①		
	②	C - 8	14.13 kg/cm ²
平 均			15.30 kg/cm ²

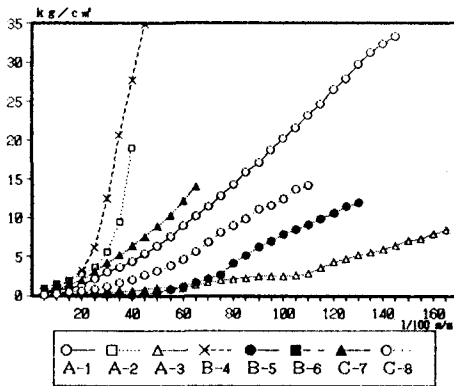
表二 圧裂引張強度試験結果

トンネル	部 位	供試体	圧 裂 強 度
A	①	A - 9	16.74 kg/cm ²
	④	A - 10	19.20 kg/cm ²
B	③	B - 11	16.47 kg/cm ²
	②	B - 12	25.92 kg/cm ²
C	①		
	②	C - 13	6.60 kg/cm ²
平 均			14.16 kg/cm ²

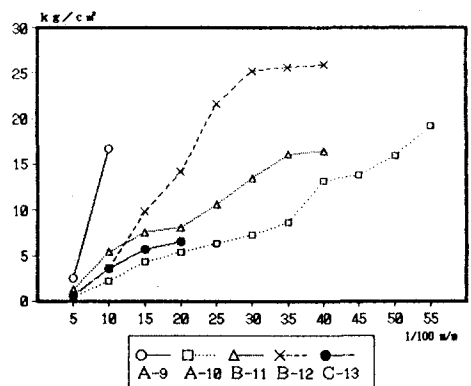
部位の①②・・・は、目視による健全部、劣化部、漏水部、亀裂部を表している

次に、歪み量とせん断強度及び圧裂強度の関係で目地の健全度を探るため以下に示すグラフ検討を行った。（表一・五）

表一 せん断強度試験（強度一歪み曲線）



表二 圧裂強度試験（強度一歪み曲線）



5. まとめ

- (1) 水質が目地材の健全度に及ぼす影響は特に認められなかった。
- (2) 目地部の強度比較（シュミット検査）の結果、健全部の目地材に比べて漏水部及び劣化部の強度は低下している。
- (3) コアーの目地部の目視観察では、表層部は劣化していても内部は比較的良好である。
- (4) 目地の強度と目視の相関関係は、さらに供試体の数をふやすことよりあきらかになると思われる。
- (5) シュミットハンマー 強度試験から健全度を想定できた。

6. 今後の課題

従来、ブロック造りトンネルにおける目地部の健全度評価手法については、確立されたものが無かったため、今回、現場段階で出来る検査手法として、試みにこの検査を実施してきた。

目視による判定と、物理的試験の整合性の把握を目的として試行してきたが、供試体の数もすくないため、決定的な結論は出し得なかったが、今後はさらに多くのデータを収集することで、目視及びシュミットハンマー 試験の結果より、健全度の把握ができるよう研究を進めたい。