

コルゲートパイプの点検結果における発錆傾向

西日本高速道路(株) 正会員 ○山本 太一朗

西日本高速道路(株) 正会員 星野 弘明, 篠原 愛明

西日本高速道路エンジニアリング四国(株) 非会員 國澤 豊

1. はじめに

高速道路建設時には道路を横断する水路・溪流について、その機能を復旧している。その復旧方法のひとつとして道路盛土へ本線横断排水施設（以下、「パイプカルバート」という。）が設置されている。（図. 1）

西日本高速道路(株)四国支社（以下、「管内」という。）が維持・管理する高速道路の供用延長約 483km には、約 610 本のパイプカルバートが設置されている。

パイプカルバートのうちコルゲートメタルカルバート（以下、「コルゲートパイプ」という。）は耐荷性および可撓性に優れる特徴を持ち、管内に約 180 本が設置されている。

コルゲートパイプの材質は鋼製で表面は瀝青材による塗装や一部ペービングが施されているが、経年に伴う管底部の摩耗やそこからの腐食等の変状に注意が必要である。それらの変状が進行した場合、管底の破孔・割れへと繋がり、漏水による周辺盛土の脆弱化等から管の変形・たわみが生じる恐れがある。管内においては令和 5 年 2 月に徳島自動車道 美馬 IC～井川池田 IC で底面の腐食進行に伴う一部割れが原因と推察される直上の高速道路路面の変状（たわみ）が発生し、通行止めとなる事象が発生した。（写真. 1）

ここでは、管内のコルゲートパイプについて点検を実施し、底面の発錆の有無について経過年数やペービングの有無、設置条件等から整理したものを報告する。

2. パイプカルバートの内訳

パイプカルバートの種別は剛性管として遠心力鉄筋コンクリート管（以下、「Rc 管」という。）とプレストレストコンクリート管（以下、「Pc 管」という。）があり、たわみ性管としては主なコルゲートパイプに加え近年は耐食・水密性に優れた強化プラスチック複合管や高耐圧ポリエチレン管がある。適用にあたっては、箇所毎に必要な耐荷力や土被り条件、地盤条件や腐食環境から管種の特徴を生かし、かつ経済性を検討し決定される。¹⁾ 管内での内訳を図. 2 に設置推移を図. 3 に示す。コルゲートパイプは 1990 年以降設置箇所が増え Rc 管に次ぐ数となっている。

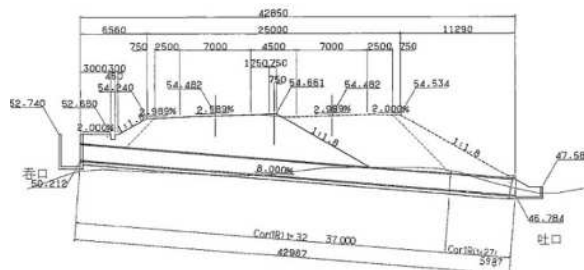


図. 1 パイプカルバート横断面図（例）



写真. 1 コルゲートパイプ補修状況

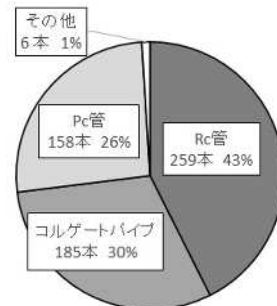


図. 2 パイプカルバート内訳

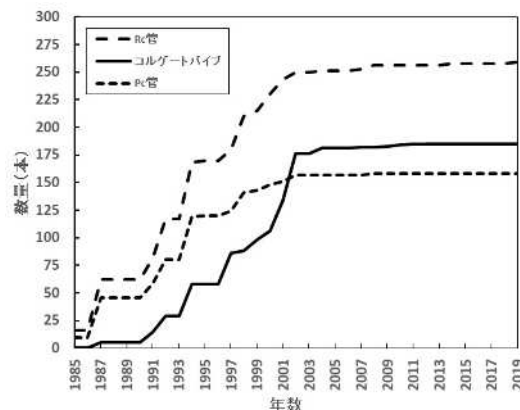


図. 3 パイプカルバート設置推移

キーワード パイプカルバート, 点検

連絡先 〒760-0065 香川県高松市朝日町 4-1-3

西日本高速道路株式会社 四国支社 TEL087-825-1934

3. コルゲートパイプの点検結果

点検は西日本高速道路(株) 保全点検要領に基づき呑口・吐口から内部を目視により実施し、底面の発錆(写真. 2)等について確認した。

管内 185 本のうち管底が特殊(水路・監査路設置)なものを除く 160 本の点検結果を次にまとめる。図. 4 のとおりペービングの設置割合は 33%であった。表. 1 のとおりペービング無の箇所は 68%と高い発錆割合であり、ペービング有についても 38%が発錆しており注意が必要であるといえる。表. 2 のとおり管の内径と発錆の関係では小径であるほど高い発錆割合となり、「1.0m以上 1.5m未満」では 79%が発生していた。これは、急勾配箇所では流速の関係で小径が設計・設置される傾向にあり、摩耗し発錆しやすい環境であることが考えられる。表. 3 に経過年数による発錆の関係をペービングの有無で整理したものを示す。ともに経過年数による明確な傾向は見られない、ここから摩耗・発錆の進行は経年劣化よりも設置環境に影響を受けることが考えられる。表. 4 に設置勾配による発錆の関係をペービングの有無で整理したものを示す。ペービング有では「15° 以上 20° 未満」で 40%、「20° 以上」で 62%と高い発錆割合を示し、ペービング無では「5° 以上」で 80%を超える発錆割合となった。急勾配であるほど水と同時に流入する土砂等による摩耗の影響を受けることが考えられる。



写真. 2 底面の発錆状況

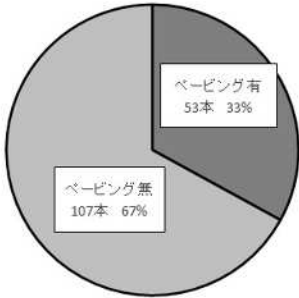


図. 4 ペービングの有無

4. まとめ

コルゲートパイプの点検から底面の発錆と構造・設置条件の関係を調べたところ、経過年数では明確な差は見られなかった。ペービングが設置されている場合も発錆が確認され、適切な点検・評価が必要であることが示された。構造・設置条件からは小径であるほど、急勾配であるほど発錆割合が高くなることが示された。この結果は今後の管内詳細調査や補修・補強の優先順位付けに役立つデータであると考えられる。今後、発錆が確認された箇所でUAV等の点検支援技術を活用した詳細調査を予定しており、その実施優先度付け等に活用し安心・安全な維持管理に努めたい。

表. 1 ペービングの有無に伴う発錆状況

ペービング	錆有り		錆無し	
	数量(本)	割合	数量(本)	割合
有	20	38%	33	62%
無	73	68%	34	32%

表. 2 管径の違いに伴う発錆状況

管径	錆有り		錆無し	
	数量(本)	割合	数量(本)	割合
1.0m以上1.5m未満	19	79%	5	21%
1.5m以上2.0m未満	54	55%	44	45%
2.0m以上	23	37%	40	63%

表. 3 経年劣化に伴う発錆状況

経過年数	ペーピング有り				経過年数	ペーピング無し			
	錆有り		錆無し			錆有り		錆無し	
	数量（本）	割合	数量（本）	割合		数量（本）	割合	数量（本）	割合
25年未満	9	47%	10	53%	25年未満	39	65%	21	35%
25年以上	11	32%	23	68%	25年以上	34	72%	13	28%

表. 4 勾配の違いに伴う発錆状況

勾配	ペーピング有り				勾配	ペーピング無し			
	錆有り		錆無し			錆有り		錆無し	
	数量（本）	割合	数量（本）	割合		数量（本）	割合	数量（本）	割合
5° 未満	4	27%	11	73%	5° 未満	29	53%	26	47%
5° 以上10° 未満	2	25%	6	75%	5° 以上10° 未満	20	83%	4	17%
10° 以上15° 未満	4	33%	8	67%	10° 以上15° 未満	11	85%	2	15%
15° 以上20° 未満	2	40%	3	60%	15° 以上20° 未満	7	88%	1	12%
20° 以上	8	62%	5	38%	20° 以上	6	86%	1	14%

参考文献

1) 西日本高速道路(株)：設計要領第二集 カルバート保全編・カルバート建設編 令和元年7月