

K-Coat-R を用いた K-PRO 工法によるゴム支承表面亀裂の補修

(株) 川金コアテック 正会員 ○但住俊明、鵜野禎史 非会員 菱山知幸、幸田真基夫

1. はじめに

橋梁用ゴム支承には劣化にともない表面に亀裂を生じる場合がある。この中にはオゾン劣化による亀裂も含まれる。オゾン劣化は、オゾンがゴム分子中の二重結合に作用することで生じることが知られている^{[1]-[3]}。

これまでに、耐オゾン性向上を目的とした、特殊弾性コーティング材 (K-Coat-R) の開発及び K-Coat-R によるゴム支承表面亀裂の補修について評価しており、耐オゾン性や変形追随性について報告している。そこで本研究では、ゴム支承縮小体及び大型ゴム支承試験体を用いて、より実際の状態に近い条件での K-Coat-R (K-PRO 工法) の性能について検証した。

2. K-PRO 工法

K-PRO 工法は、ゴム支承表面の亀裂を対象とした補修工法の総称である。その一つに、ゴム支承表面に K-Coat-R をコーティングすることで耐オゾン性を向上させる工法がある。ゴム支承被覆ゴム表面に高い変形追随性を有する K-Coat-R を塗布することで、ゴム支承の性能を損なうことなく、耐オゾン性を発揮させるものである。K-Coat-R の性能について表-1 に示す。

表-1 K-Coat-R の耐オゾン性と変形追随性

試験項目	K-Coat-R
耐オゾン性 (テストピース)	1000 時間で亀裂無し (50pphm×40℃×50%伸長)
変形追随性 (標準試験体 400×400)	せん断 70%×50cycle 損傷無し
変形追随性 (標準試験体 400×400)	せん断 300%×5cycle 損傷無し

3. ゴム支承縮小体による K-Coat-R 耐オゾン性の評価

3-1 概要及び試験方法

これまで、ダンベル試験片等による耐オゾン性についての評価は行っていたが、ゴム支承形状での耐オゾン性について評価を行っていなかった。そこで、ゴム支承縮小体を製作し、より実体に近い耐オゾン性の評価を行うこととした。ゴム支承縮小試験体の寸法は 110mm×110mm×44mm (積層ゴム厚 2mm×6 層、被覆ゴム 5mm) である (図-1)。製作に使用した被覆ゴム配合は耐オゾン性の無い配合としている。

オゾン亀裂の無い縮小試験体に K-Coat-R を塗布したもの (表-2 Case1) と、あらかじめオゾン亀裂の入っている縮小試験体に K-Coat-R を塗布したもの (表-2 Case2) を製作した。それぞれに 70%のせん断をかけた状態で 40℃×50pphm のオゾン槽内に入れ時間経過に伴う亀裂の発生状況と進展状況を観察した (図-2)。



図-1 ゴム支承縮小体

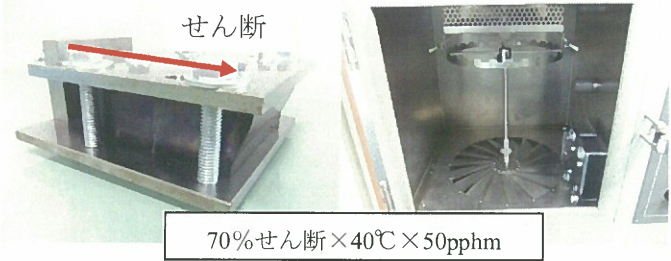


図-2 試験時の状態

キーワード K-PRO 工法、 K-Coat-R、 オゾン劣化

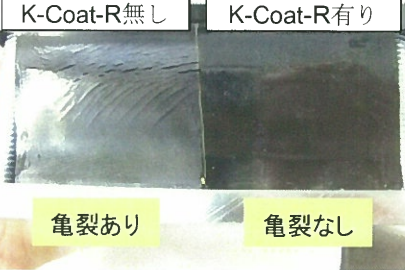
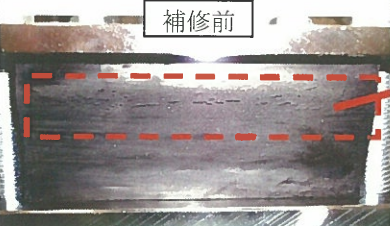
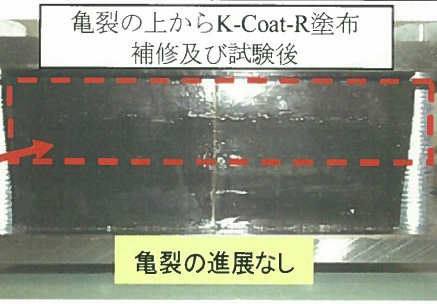
連絡先 〒307-0017 茨城県結城市若宮 8-43 (株)川金コアテック 技術研究所 TEL0296-21-2202

3-2 試験結果及びまとめ

観察結果を表-2に示す。まず、亀裂の無い縮小試験体に K-Coat-R を塗布したものについて 1000 時間耐オゾン試験を行った結果、K-Coat-R を塗布していない面には、既設橋に発生する亀裂とよく似た亀裂が確認された。一方、K-Coat-R を塗布した面には亀裂の発生は確認されなかった（表-2 Case1）。また、すでに亀裂の入っている縮小試験体の亀裂進展状況についても、1000 時間の耐オゾン性試験で K-Coat-R 塗布面の亀裂の進展は確認されなかった（表-2 Case2）。

これらの結果より、ゴム支承においても試験片と同様にオゾンによる亀裂及び亀裂の進展を防止することが確認された。

表-2 亀裂の発生状況と進展状況

試験前	試験後(40℃×50pphm×70%せん断×1000h)	
Case1	K-Coat-R無し	K-Coat-R有り
		
	亀裂あり	亀裂なし
Case2	補修前	亀裂の上からK-Coat-R塗布 補修及び試験後
		
		亀裂の進展なし

4. 大型試験体での変形追従性試験

K-Coat-R を塗布した大型試験体（970×970×326）での変形追従性試験を行った。試験は 70%せん断と 100%せん断試験を実施した（図-3）。試験を行った結果、異常は見られなかった。このことから、K-Coat-R を塗布する製品のサイズに関わらず問題なく変形追従性を示すことが確認された。



図-3 変形追従性試験

5. 製品での施工例

製品に K-Coat-R を塗布した例を報告する。図-4に K-Coat-R の塗布状況および塗布完了後のゴム支承の写真を示す。塗布後には、ゴム支承表面に光沢が生まれることが確認できる。



図-4 製品での K-Coat-R 施工例

6. まとめ

K-Coat-R を用いた K-PRO 工法による耐オゾン性・変形追従性をゴム支承縮小体及び大型試験体で検証した。ゴム支承において耐オゾン性を発揮し、変形追従性を有していることを確認した。また、製品への K-PRO 工法も問題なく施工できることが確認された。

参考文献

- [1]日本ゴム協会：ゴム製品の疲労劣化文献集, 1968 年。
- [2]日本ゴム協会：新版ゴム技術の基礎 改訂版, 2002 年。
- [3]深堀美英：ゴムの酸化劣化とオゾン劣化の違い, 第 55 回東京, 第 56 回大阪スガウエザリング学術講演会, 2012 年。