

荷重支持型ゴムジョイントの変形・切断観察試験
Deformation and cutting test of Load Bearing Type Rubber Joint

首都高技術(株)	正会員	○加藤 周平	首都高技術(株)	正会員	浅川 里奈
首都高技術(株)	正会員	紺野 康二	(一社)施工総合研究所		田中 俊介
ホルス(株)	正会員	板橋 由美子	ニッタ(株)	正会員	宮城 佳宏

1. はじめに

荷重支持型ゴムジョイント(以下、ゴムジョイントと称す.)は、経年劣化及び使用状況によるダメージを受けることでゴムと内部鋼板が剥離し、ある一定の限度を超えると飛散に至る場合があるため懸案事項となっている。本来、ゴムジョイントはコンクリートを研ることなく損傷した部位のみの製品を交換することが可能な構造であり、部分的な交換をすることでLCCを低減するコンセプトとなっている。しかしながら、図1に示すように表層ゴムで覆われる内部鋼板は、ゴムジョイント外面からでは損傷の程度が把握しにくく、想定するような交換が実現できない。衣笠ら¹⁾は、劣化したジョイントに夏季と冬季で伸縮溝の不均一性が現れる特徴を点検時の着眼点として示した。本件は、更なる点検時の着眼点の知見を取得し、使用限度を超える前に交換が可能となることを目的として、都市高速道路で20年間使用したゴムジョイントを一例として用い、衣笠らと同様な試験方法によりゴムジョイントの変形・切断試験を行ったものである。

2. ゴムジョイントの変形・切断試験

(1) 外面損傷状況の確認

目視・打音で確認した外面の損傷状況を図2に示す。表層ゴムに大きく浮きを確認した。側板芯金の露出や摩耗、アンカーホール内壁にゴム切れを確認した。

(2) 伸縮による変形確認

図2に示すように一般部①・車輪走行部・一般部②で切断し、伸縮試験機を用いて、設計移動量の±5～35 mm変形させ、断面の観察を行った。写真1(a)の示すように20 mm圧縮時にゴム内部で天板芯金がゴムを押し出す様子が見られ、表層ゴム表面には盛り上がり確認された。写真1(b)の20 mm拡張時では、ゴム内部でゴムと天板芯金に隙間が見られ、表層ゴムにへこみが見られた。

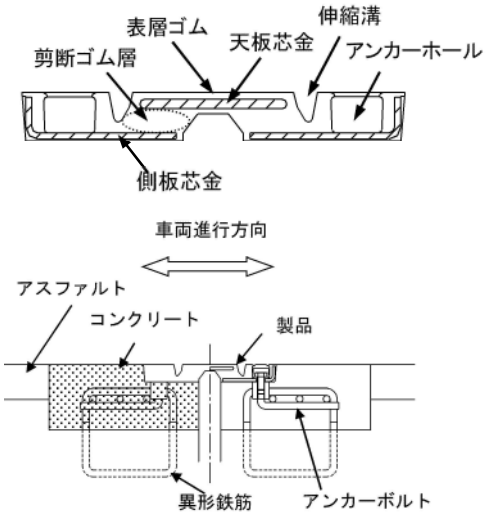


図1. 荷重支持型ゴムジョイント

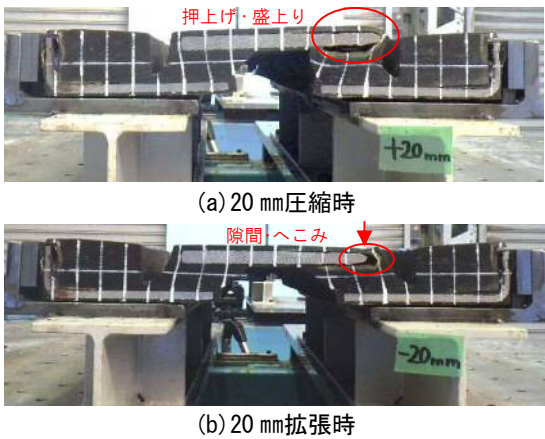


写真1. 伸縮・変形試験

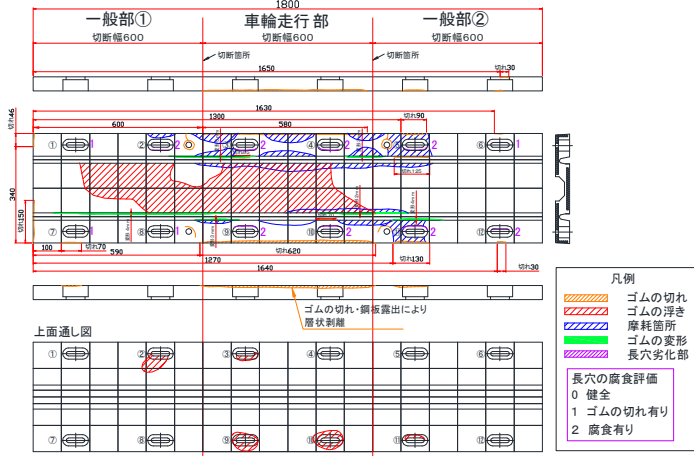


図2. 外面損傷状況

キーワード：維持管理，ゴムジョイント，伸縮装置，点検

連絡先：〒104-0041 東京都中央区新富 1-1-3 5F 首都高技術(株) 構造管理部 TEL 03-3552-6831 FAX 03-3552-6836

また、図3に伸縮溝幅の変化を健全なゴムジョイントの変化と比較した結果を示す。圧縮・拡張前の平置き時の幅を0mmとして、各計測点の変化量を計測したところ、圧縮・拡張時ともに不均等な溝幅となることが確認でき、健全なジョイントの溝幅と比較するとその状況は顕著であった。20mm圧縮時の溝Bでは最大14mmの変化量が見られ、最大最小差7.8mmを確認した。20mm拡張時の溝Aで最大10.6mmの変化量が見られ、最大最小差5.1mmを確認した。外面損傷で確認した表層ゴムの浮きの範囲及びアンカーホール部の損傷箇所と伸縮溝の変形量には相関が見られた。

(3) 切断によるゴムジョイント内部損傷確認

ゴム内部の損傷状況を詳細に調査するためゴムジョイントを100mm間隔で切断し断面を観察した。写真2(a)に示す表層ゴムの剥離が確認された箇所では、天板芯金の腐食が見られ裏面にも減肉が確認された。腐食の要因として、長期経年劣化による表層ゴムの損耗から生じたゴム切れ箇所から浸入した水等によるものと推察される。また、アンカーホール周辺の側板芯金の底板も写真2(b)に示すように腐食減肉が見られ、層状となった腐食鋼材がゴムを押し上げ、ゴム切れを生じさせていた。外面損傷確認で見られたアンカーホール内壁のゴム切れの要因であることが判明した。腐食により芯金が痩せた箇所では破断も確認された。側板でも腐食減肉が見られた。

3. 外面損傷状況と内部鋼板の剥離状況

図4に切断分解試験による天板芯金の及び側板芯金の表裏のゴムとの剥離状況を示す。天板芯金上面では、外面の損傷状況の記録とほぼ同範囲で剥離が確認された。側板芯金では、上面・下面ともにアンカーホール近傍で剥離が確認された。これらより、芯金と一体となって伸縮するゴムや伸縮溝が剥離により、せん断ゴム層に均等に变形が伝達せずに不均一な変形となることが推察される。

4. おわりに

ゴムジョイントは、騒音や振動に対して有利であり、更に内部鋼板や表層ゴムの増厚等の改良がなされているが、長期間に渡り使用されている実橋のゴムジョイントの点検においては、本試験で得た知見で示すように外面の損傷や伸縮溝の変化を詳細に把握することで、ゴム内部の損傷状況を推察できると考える。

参考文献

1) 衣笠泰広, 高橋徹, 他: ゴム製伸縮装置の点検管理手法に関する一考察, 土木学会第66回年次学術講演会(平成23年度), IV-156, pp.311-312, 2011.9

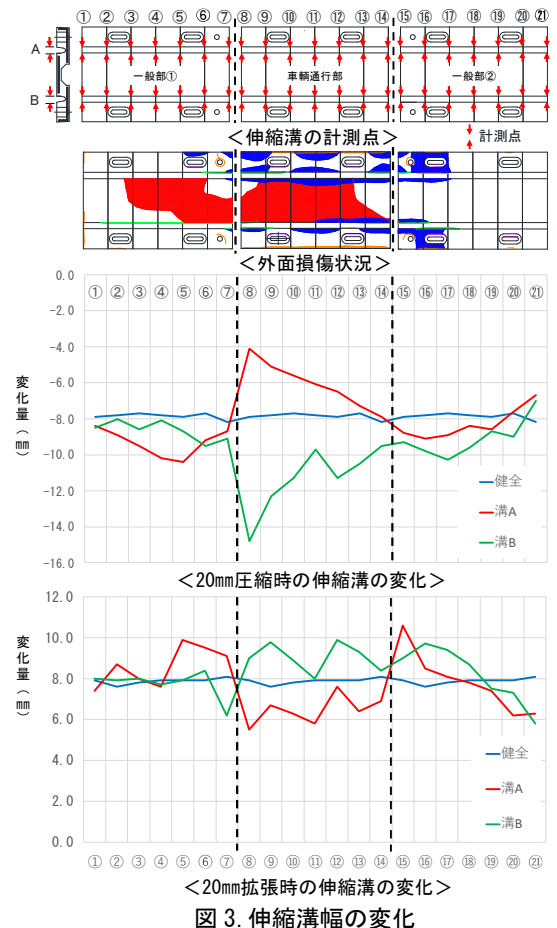


図3. 伸縮溝幅の変化



(a) 天板芯金の腐食

(b) 側板芯金の腐食

写真2. 内部鋼板の状況

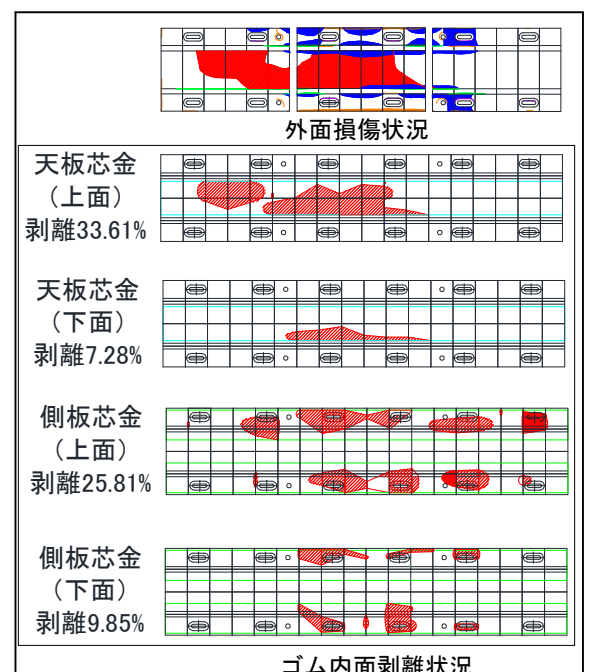


図4. ゴムと内部鋼板の剥離状況