

阪神高速道路における伸縮装置の耐久性評価検討

(株) 千代田コンサルタント 正会員 ○大淵 将宏 正会員 福田 暁
 阪神高速道路(株) 正会員 高田 佳彦 青木 康素

1. はじめに

伸縮装置は、車両の安全で快適な走行および周辺環境の保全に重要な役割を担っている。一方で伸縮装置は、直接輪荷重が作用するため損傷に対しては過酷な環境下にある。特に近年の車両大型化に伴い、その影響はさらに大きくなる傾向にある。構造的な面においても、桁端部と上部工および桁間を接続する機能を有しており、伸縮装置の機能低下は支承や下部工の損傷にも大きく影響を及ぼす。したがって、道路としてのライフサイクルコストの最小化を図るためにも、伸縮装置の長寿命化および耐久性向上が必要とされる。

阪神高速道路は開通から約40年が経過し、初期に開通した路線では、長期の交通荷重のくり返し作用を受けており、今後の伸縮装置の維持管理が一層重要になってくる。

本文は、伸縮装置詳細点検結果に基づいて、損傷要因分析を行うとともに、伸縮装置の寿命推定の検討を行ったので、それらの結果について報告する。

2. 損傷要因分析

伸縮装置詳細点検は、阪神高速道路の点検要領¹⁾に基づき、路上からの近接目視および簡易な計測を行い、損傷が最も進行しているものをSランクとし、軽微になるに従いA、B、Cと4段階で判定している。平成9年度～平成16年度に実施された9路線(対象箇所数9974レーン)の点検結果を、伸縮装置種別と損傷発生状況を図-1に示す。また、主要な伸縮装置毎に発生している損傷種別の割合を図-2に示す。

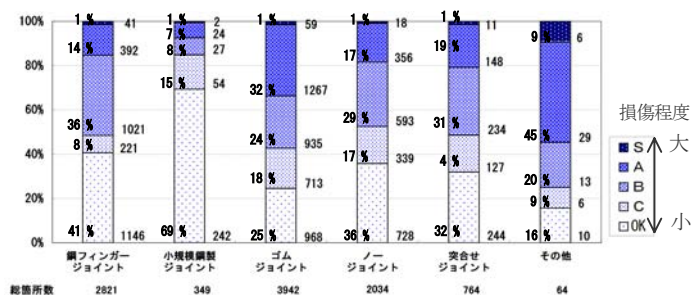


図-1 伸縮装置種別に対する損傷発生割合図

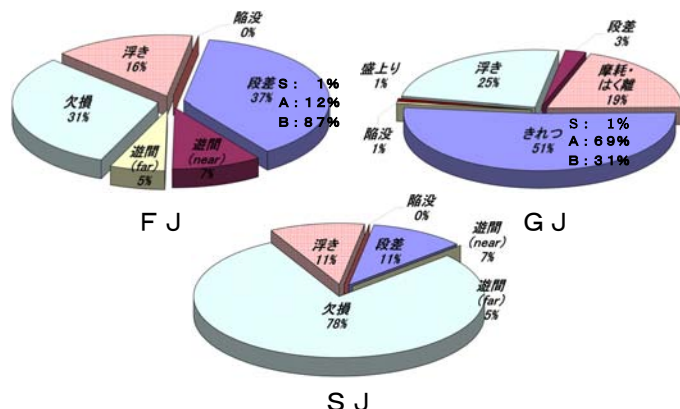


図-2 主要な伸縮装置毎の損傷種別

表-1 主要損傷点検項目表

伸縮種別	点検項目	S	A	B	C
F J	段 差	15mm以上	10～15mm	5～10mm	—
G J	き れ つ	重大なきれつ	きれつ	軽微なきれつ	—

鋼製フィンガージョイント(以下、F Jという)、は「段差」「欠損」「浮き」の損傷が多く確認されている。ここで、「段差」は、伸縮装置の遊間部、または、伸縮装置と後打ち部の境界部での段差、「欠損」は後打ち部の欠け等、「浮き」は伸縮装置と床版との接触面とはく離や浮きを指している。「段差」の損傷のうちBランクが87%を占めており、最も多い損傷項目は5～10mmの段差であることがわかる。点検結果の詳細を確認するとその大半は、後打ち部や薄層舗装部における段差や欠損であり、継手本体の構造的な損傷ではないことがわかる。

荷重支持型ゴムジョイント(以下、G Jという)は、図-1よりAランク以上の損傷が33%を越え、F Jより損傷レベルが高い。損傷種別としては、「きれつ」「浮き」「磨耗・はく離」が多く確認されている。「きれつ」の損傷うち、Aランクが69%を占めており、表-1より補修が必要な損傷が70%あると判断できる。F Jと異なりG Jの主要な損傷は継手本体(ゴム)の損傷である。特にゴムのきれつは止水機能の低下にもつながるため、支承部や桁端部などへの腐食損傷を誘発し悪化させることが考えられる。

設置箇所数は349レーンと少ないが、近年阪神高速道路において採用が増え、設置箇所が増加傾向にある小規模遊間に適用可能な鋼製ジョイント(以下、S Jという)

キーワード 伸縮装置, 点検, 耐久性, 性能評価

連絡先 〒114-0024 東京都北区西ヶ原 3-57-5 TEL 03-5974-5161

がある。設置からの経年数が他の伸縮装置に比べて少ないこともあるが、F Jに比べての損傷レベルが低い。図-2では、「欠損」の損傷が一番多く確認されているが、損傷の発生傾向がF Jと同様に、継手本体ではない箇所が多く生じていることがわかる。なお、「欠損」は、後打ち部と止水ゴム部で多くの損傷が確認されている。

3. 設置箇所による区分

伸縮装置は、路線上の様々な箇所に設置されており、損傷の発生状況が異なる事が考えられるため、設置区分による比較を実施した。図-3にF JとG Jの路線による比較、図-4に上部工形式による比較結果を示す。

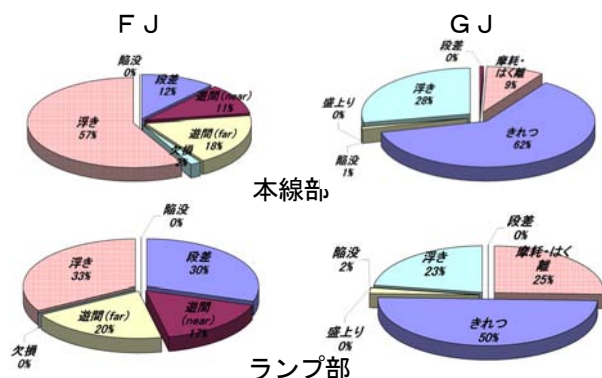


図-3 本線・ランプ部の比較

図-3のF Jにおいては、本線部に対してランプ部は「浮き」が少なく「段差」が多くなっている。一方、G Jではランプ部は「摩耗・はく離」が多く、車両の加減速が多いことに関係があると考えられる。

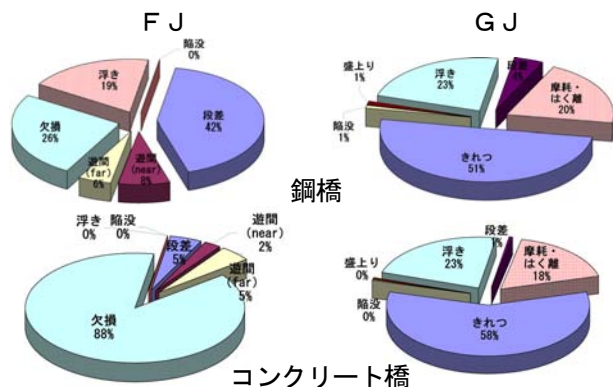


図-4 上部工形式の比較

また、図-4より、F Jは上部工が鋼橋の場合、コンクリート橋よりも「段差」の損傷が多く発生していることから、伸縮継手を設置している桁の部材剛性の影響があると推測される。

一方、G Jは損傷の発生傾向が本体部そのものであることからわかるように、上部工形式によらず継手本体が受ける輪荷重の影響で損傷が生じている傾向にあることが確認できた。

4. 伸縮装置の寿命推定の検討

伸縮継手の設置年度から点検時点までの経過年数と損傷ランクの関係を確認した結果を図-5に示す。

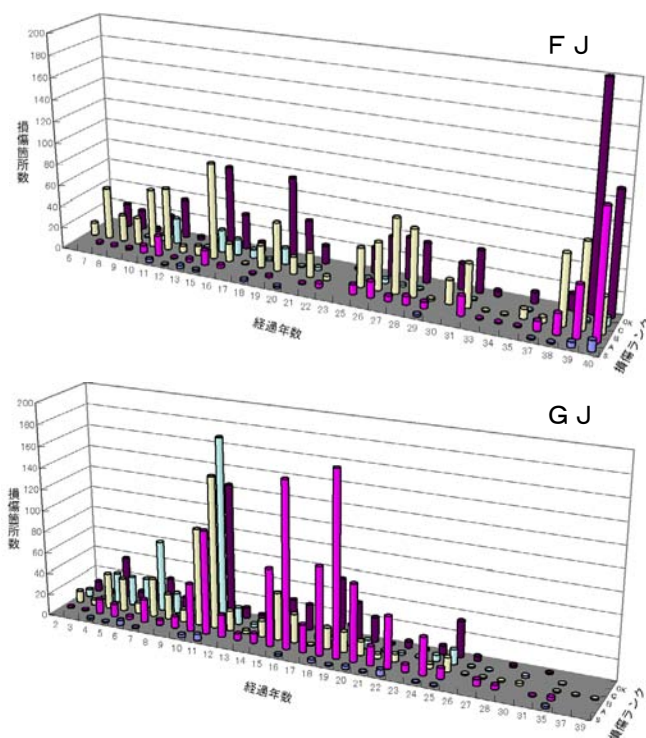


図-5 損傷ランクと経過年数

F Jは、初期に開通した環状線に多く設置されているため、設置後40年程度経過している箇所が多い。特に環状線は交通量も多く、伸縮装置に作用するくり返し荷重の影響が高いと考えられる。しかしながら、40年前後まで損傷ランクAに達していない箇所が多く、かつ損傷箇所も継手の周辺部材であることから、伸縮装置の寿命は40年以上であると推定できる。

一方G Jは、約20年経過した段階で損傷ランクAが多く発生している。設置環境の影響もあるが、損傷の傾向も前述のように継手本体の損傷であり、今回の点検結果ではG Jの寿命は20年前後と推測される。

また、S Jは今回の点検結果で最長25年程度経過しているものがあるが、継手本体の損傷はほとんどなく、寿命を推定するまでには至らなかった。

5. あとがき

今後の点検によるデータベースの拡大は当然のことながら、以下に示すような条件を考慮した検討を実施することで、既存の点検結果から将来の損傷状況を推測するための基礎資料となることが考えられる。

- ・ 大型車交通量の影響（累積交通量）
- ・ 交通量の年増加率の影響（将来予測）

1) 阪神高速道路（株）、道路構造物の点検要領、2002.4