

ダブルフェイス構造を有する伸縮装置のセットボルトの調査と補修

中日本高速道路(株)名古屋支社 名古屋保全・サービスセンター 正会員 青木 慎之介

1. はじめに

中日本高速道路(株)の管理する名古屋第二環状自動車道(以下、「名二環」という。)の一部区間は開通から約30年が経過している。また、名二環のおよそ7割は高架区間(名古屋IC～名古屋西JCT間では、28橋の本線高架橋と49橋のランプ橋が存在)であり、「ダブルフェイス構造(図-1, 2)」の伸縮装置が528基(1基:上下線別, 走行・追越車線一体)設置されている。ダブルフェイス構造の伸縮装置は、ベースプレート(以下、「BP」という。)にフェイスプレート(以下、「FP」という。)を1基あたり50本以上のセットボルトによって固定した構造であり、ボルトの破断によるFPの飛散に対し十分な冗長性がある。またFPの取外しが可能なため、清掃等のメンテナンス性や遊間の非排水装置の補修に優れるものとして、建設時に採用された。

伸縮装置は、軽微な変状でも走行車両に直接影響を与え、さらに劣化の進行によってFPやボルトの飛散といった重大事故に繋がる恐れがあり、劣化の進行を十分に把握し、計画的な補修・更新を行う必要がある。本稿は、名二環におけるダブルフェイス構造の伸縮装置の劣化状況の調査および補修・更新方法を考察したものである。

2. ダブルフェイス構造の伸縮装置の健全性調査

ダブルフェイス構造の伸縮装置は、セットボルト部において腐食摩耗を伴う破断が発生することが分かっており、名二環ではH29年度までの3か年に、本線橋の伸縮装置を対象に、セットボルトの健全性を調査した。本調査では、セットボルトの路面露出部に探触子をあて、亀裂や断面欠損による異常波形(折損部からのエコー)を検出することで、セットボルトを取り外さずに亀裂や腐食摩耗の有無を確認することが可能な「超音波探傷試験法(垂直探傷法)」を採用した(図-3)。なお、超音波探傷試験法では、破断したボルトから(図-4)に示す波形が検出される。



図-1 ダブルフェイス構造の伸縮装置

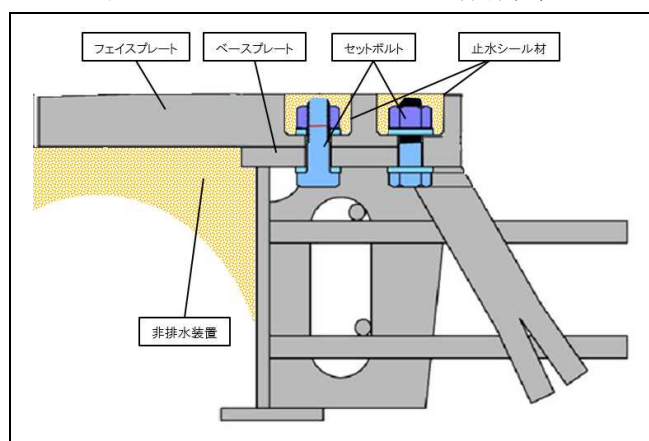


図-2 ダブルフェイス構造の断面図



図-3 超音波探傷試験の様子

3. 調査結果

H29年度に行った最新の調査では、4基の伸縮装置においてセットボルトの折損が1本ずつ確認された。セットボルトはFPとBPの境界部で減肉し破断に至る。折損ボルトの劣化状況について(図-5)に示す。

キーワード：伸縮装置，超音波探傷試験，ダブルフェイス構造，セットボルト，点検

連絡先 〒465-0045 愛知県名古屋市名東区姫若町 57 中日本高速道路(株)名古屋保全・サービスセンター TEL052-702-7801

4. 劣化のメカニズムと劣化防止の対策

劣化のメカニズムについて(図-6)に示す。当該構造の伸縮装置は、ボルト頭頂部やFP 表面の止水シールが劣化することで、FP 下面に雨水などの水分が浸透する(①)。浸透しセットボルトの周囲に滞水した水分と、通過車両の輪荷重によってポンピング作用が生じ、セットボルトの腐食摩耗が促進されセットボルトは減肉や破断に至る(②)。このことから、FP 表面やセットボルト頭頂部の止水シール材が劣化する前に止水シール材の復旧(図-7)を定期的実施する必要がある。

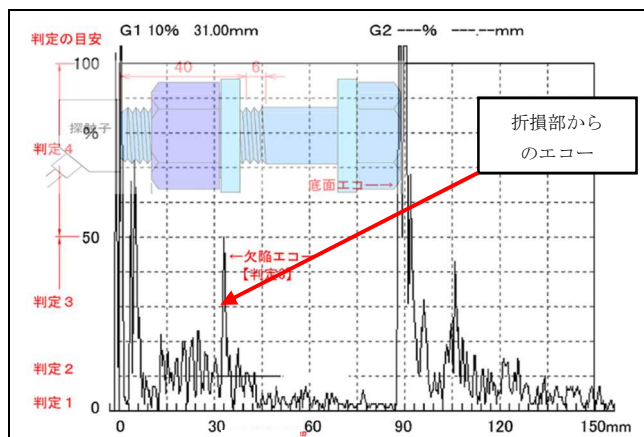


図-4 折損したボルトの反応

5. 伸縮装置の定期点検と補修に関する検討

伸縮装置に対しては、本健全性調査の他に 5 年に 1 度、打音・近接目視による点検を実施しており、特に「止水シール材の劣化」「目地部からの錆汁・腐食」「触診・打音にてわかるボルトの破断」に注目することで、伸縮装置の劣化状況を把握している。

上述のとおり、ダブルフェイス構造の伸縮装置においては、止水対策を十分に施すことでセットボルトの折損を未然に防ぐことができ、将来的に伸縮装置の長寿命化を図ることに繋がる。

伸縮装置の補修方法には、定期的な止水シール材の復旧並びに、セットボルトの交換がある。セットボルトの交換は、夜間の工事騒音に配慮する必要があるため、毎年春季に実施している、名二環リフレッシュ工事など、大規模な昼夜規制が必要となる。一方で止水シール材の復旧のみであれば、騒音を発さないため通常の夜間工事にて施工が可能である。



図-5 ボルトが破断に至る過程

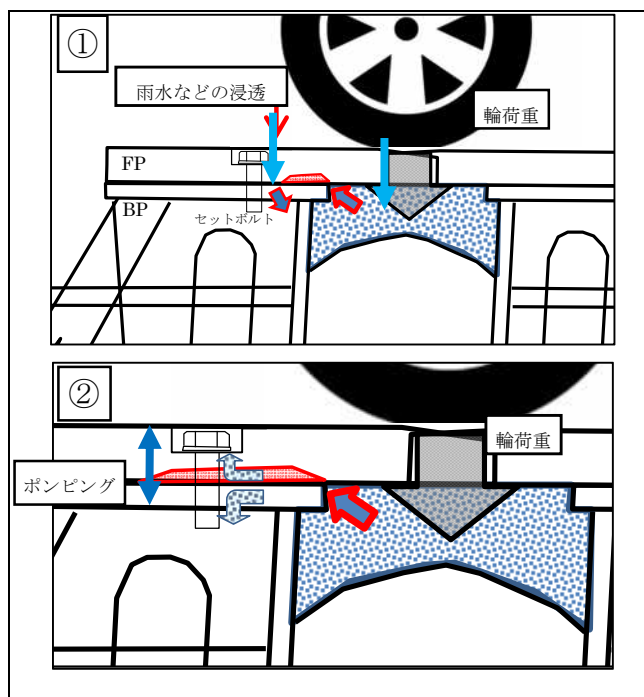


図-6 劣化のメカニズム

6. おわりに

伸縮装置は走行車両に直接影響を与えるため、注意深く経過を観察し、適切な補修計画が必要な構造物である。劣化に対しては、深刻な状態になる前に、予防保全の観点から計画的に処置することで構造物の劣化進行を抑制し、延命化を図ることができる。今後も引き続き、伸縮装置の健全性の維持に努め、お客様に安全・安心な高速道路空間をご提供してまいりたい。

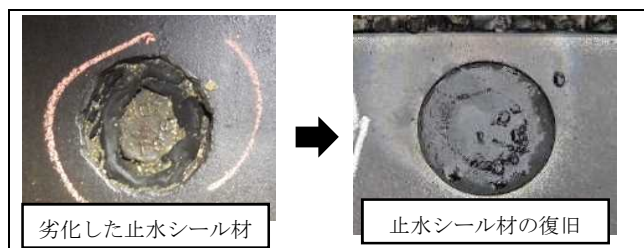


図-7 止水シール材の劣化と復旧