

鉄道用工事桁におけるゴム支承アンカーの変状について

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○後藤 貴士 東日本旅客鉄道株式会社 正会員 佐藤 清一
東日本旅客鉄道株式会社 正会員 伊藤 昭夫 東日本旅客鉄道株式会社 村井 進

1 はじめに

線路下横断構造物新設工事において開削工法で施工する場合等、軌道を受けかえる工法として工事桁工法が用いられている。また、都市部では騒音への配慮から、工事桁の支承構造はゴム支承を採用する場合がある。使用開始から1年数ヶ月経過した工事桁のゴム支承において、アンカーボルトの破断が発見された。本稿では、破断原因を推定するための各種調査を実施し、ゴム支承のディテールを検討したので報告する。

2 工事桁の構造

アンカーボルトが破断した工事桁の一般図を図1に示す。当該現場において、工事桁は上下線各26連が架設されており、構造形式は下路プレートガーダーである。また、架設場所が都市部であるため、支承構造は図2に示すゴム支承を採用しているが、ピンチプレートを用いず、アンカーボルト(S35CN)でソールプレートを直接固定した構造である。

3 アンカーボルトの破断状況

アンカーボルトの破断は、固定側のネジ部で発生していた。その後、当該現場のアンカーボルトを重点監視項目として監視していたが、他の桁についてもアンカーボルトの破断が発生した。そこで、当該現場の工事桁のアンカーボルト全数について超音波探傷試験を実施し、アンカーボルトに内在するき裂の有無を調査した結果、破断には至っていないが、2本のアンカーボルトにき裂があることが確認された。また、電子顕微鏡等により、破断したアンカーボルトの破面検査を行った結果、破断原因は繰り返し応力による疲労によるものであった(図3参照)。

4 現地計測

アンカーボルトに繰返しの大きな力が作用する原因として、列車載荷による桁のたわみとゴムの沈下に伴うソールプレートの上下動が考えられる。そこで、アンカーボルトへの作用応力とその分布を把握するために、図4に示すロードセル(外周上の1/8の各点にゲージを配置)を用いた現地計測を行った。測定結果の一例を図5に示す。結果から、ソールプレートの上下動に伴い、アンカーボルトには不規則な引張力が作用していることがわかった。また、ひずみの値から全て引張力として作用しているものと仮定した場合、アンカーボルトに作用する引張の変動応力度は、アンカーボルトとロードセルとの面積比から、最大値 $\sigma = 86\text{N/mm}^2$ と概算できる。そこで、本工事桁のような支承構造における対策方法として、スプリングワッシャーのバネの緩衝効果に着目し、図6のようなディテールを提案した。そして、同様にロードセルを用いた現地計測を行った結果から、応力変動の最大値は $\sigma = 28\text{N/mm}^2$ であり、アンカーボルトへの作用力の減少およびこのディテールの有効性を検証した。なお、この場合、通常のスプリングワッシャーの使用法とは異なり、バネしろの半分程度締付けることが肝要であることがわかった。

5 まとめ

- 1) 本工事桁の支承構造の場合、比較的スパンが長くなると、桁のたわみに伴うソールプレートの上下動により、アンカーボルトには比較的大きな繰返しの引張の作用力が生じる。
- 2) 本工事桁の支承構造の場合、ナット・ソールプレート間にスプリングワッシャーを半分程度締付けると、その緩衝効果により、ボルトへの作用力を減少することができる(全部締付けるとバネの干渉効果が無くなるため)。

Key Words : 工事桁, ゴム支承, アンカーボルト

〒151-8578 東京都渋谷区代々木 2-2-2

TEL.03-5334-1288 FAX.03-5334-1289

