

単純 桁を連続化する方法

～主桁腹板連結工法によるノージョイント化(名古屋高速大高線)～

Elimination of Joint by Connection of Main Girder Web Plate

永井 敏彦
Toshihiko NAGAI

㈱橋梁メンテナンス関西事業所
工事部長

加藤 謹生
Norio KATO

㈱橋梁メンテナンス東京事業所
工事部工務課

大久保 俊之
Toshiyuki OOKUBO

㈱橋梁メンテナンス関西事業所
工事部工務課

鋼単純合成 桁橋は建設時に経済性の優れた構造形式として、全国各地に架設されました。大都市では、地盤条件から基礎・下部工に負担の少ない鋼橋が選択され、特に都市内自動車専用道路は鋼単純合成 桁を連ねた高架橋形式が建設されました。

しかし、近年の交通量の増加に伴い、伸縮装置から発生する騒音・振動の低減や、車両走行時の快適性向上のニーズが高まっています。

また、兵庫県南部地震では、鋼単純桁が下部構造の予想外の変位により、落橋が多かったのに対し、連続桁の落橋は下部工構造崩壊による数例に限られ、大地震時での連続桁構造が耐震性に優れていることを証明した結果となっています。

上記のような単純桁の弱点を補う有効な対策として、「単純 桁の桁連続化によるノージョイント化」が考えられ、現在数多く設計・施工されています。

「ノージョイント化」による利点は次のとおりです。

騒音・振動を低減できるため、沿道環境の改善、および車両走行性の向上が期待できる。

伸縮装置の設置箇所が減少するため、維持管理費用が低減できる。

伸縮装置取替工事が減少するため、交通規制時間の短縮が図れ、渋滞が緩和される。

また、ノージョイント化に付随する「桁連続化」による利点は次のとおりです。

連続桁構造を持つ、橋全体の耐震性向上が図れる。

単純桁を連続桁にするため、活荷重による支間中央の主桁断面力の低減が図れる。

名古屋高速では桁連続化の工法として、床版の連結を行わないために交通規制時間が短い「主桁腹板連結工法」を採用しています。本文は「主桁腹板連結工法」についてその概要を報告するものです。

工事概要

路線名：名古屋高速3号大高線

工事名：上部工耐震補強工事13-8

発注者：名古屋高速道路公社

施工範囲：下り線 大下302～大下319橋脚
上り線 大上302～大上320橋脚

構造概要：3径間連続化（6主桁）×1連

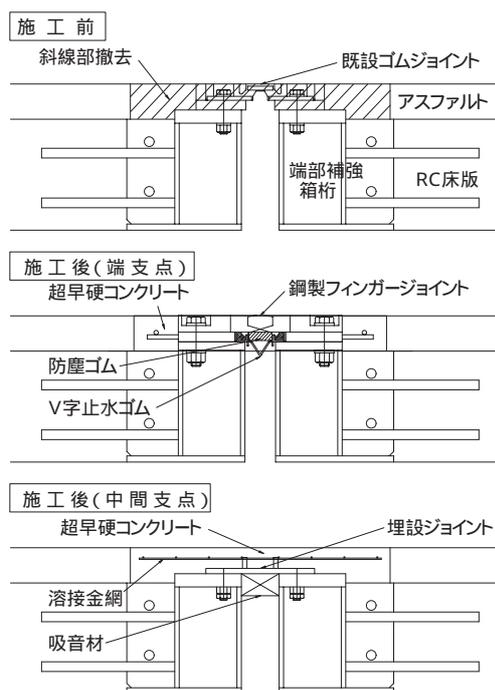
3径間連続化（4主桁）×8連

2径間連続化（6主桁）×1連

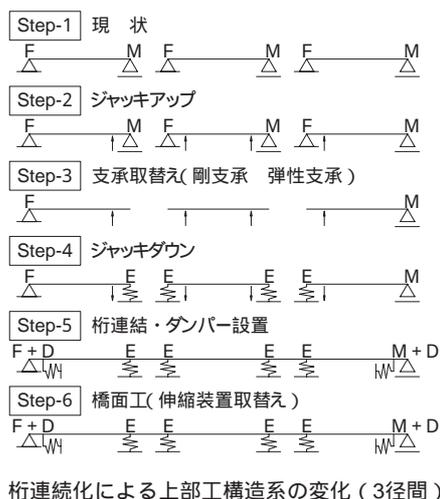
2径間連続化（4主桁）×1連

主桁腹板連結工法の連結部構造

本工法は、隣り合う単純桁の腹板部分のみを連結板で



伸縮装置のノージョイント化



連結部施工前(上)と施工後(下)

連結する工法です。この工法は、支間部に活荷重を載荷すると連結部付近に負の曲げモーメントが発生し、活荷重連続桁としての挙動を示します。したがって、連結板およびその付近の既設部材に関して、活荷重の繰返し載荷に対する安全性を考慮した設計を行います。

また、連結板の設計は、フランジを連結しないため、応力集中の影響も考慮します。

中間支点は弾性支承を設置

既設の支承は鋼製の高力黄銅支承板支承(BP-A)が使用されており、鉛直剛性が無限大です。もし、既設支承のままで連結を行えば、連結部の支承間距離が桁支間

に比べて非常に接近しているため、この原理から過大な正反力および負反力が発生します。このため、写真に示すように連結部のある中間支点を高減衰積層ゴム支承(HDR)に取替えて、反力の増大を生じさせない構造としています。

また、この高減衰積層ゴム支承は、地震時の水平反力を各橋脚に分散する役目もあります。

端支点は鋼製支承を残し、ダンパーを設置

今までの桁連続化といえば中間支点、端支点を問わず、全ての支承の弾性支承化を行っていましたが、以下の理由により端支点においては鋼製支承を残しました。

端支点の鉛直反力は桁連続化を行っても増加しないため、鉛直支承としてのランクアップが必要ない。

鋼製支承を残すことにより、ゴム支承への取替え個数が減り、経済性に有利である。

液状化地盤に対して上下部工構造の安定化が図れる。

また端支点の既設鋼製支承は、レベル1(震度法)地震時には固定・可動沓として作用させるが、レベル2(保耐法)地震時には地震時水平力を各橋脚に分散させる目的でダンパーを設置しました。

施工上の問題点とその解決方法

施工上の問題点として、既設桁同士を連結するために既設桁を計測し、かつ計測誤差を吸収できる構造としなければなりません。主な計測項目を挙げると、主桁腹板に関しては、ズレ、はらみ、倒れ、その他に関して、桁遊間、支承高、支点上補剛材の取付角度の測定が不可欠でした。これらの誤差の吸収方法は、現場計測の完了後に製作を行うとともに、連結板のフィラープレートにテーパ加工を採用しました。

また、施工において工夫した点は、ゴム支承設置時の温度変化を考慮するため、センターホールジャッキを不要とし、かつ現場において予め変形量が調整できる装置の開発をして、架設機材の省力化、および狭隘な作業スペースでのゴム支承の設置を可能にしました。

おわりに

桁連続化によるノージョイント化は、沿道環境を改善するだけでなく、走行性や耐震性の向上に対して有効性が認められ、現在では各公団公社で盛んに工事が行われています。今後の課題としては、交通供用化でさらに早く、正確に施工できる工法の開発が重要であると考えています。

最後に、本工事の設計・施工にあたり、多大なるご協力とご指導をいただいた名古屋高速道路公社関係各位、ならびに東海ゴム工業㈱関係各位に謝意を表します。