

ゴムバッファ縦置きタイプの機能分離型支承を適用する場合の留意事項

(株)サクラダ 正会員 ○松田 岳憲

(株)サクラダ 山本 一博

(株)サクラダ 出口 哲義

1. まえがき

従来の支承は、支承部への要求性能をすべて単一の装置で負担することを基本的考え方としており、合理的である一方、万が一損傷を受けた場合に複数の機能を失い復旧が容易でないことや、機能を集中することで設計自由度が制限され、支承構造が肥大化して経済的にも好ましくないことが指摘されてきた。この点を改良したものが、従来の支承が併せもっていた機能を分離させた構造の「機能分離型支承」である。一般には、鉛直荷重支持機能を有する「すべり支承」と水平荷重支持機能を有する「ゴムバッファ」または「ダンパー」とで構成される。すべり支承は、従来構造の通常の支承位置（主桁腹板直下など）に配置され、ゴムバッファは他の箇所に配置される。ゴムバッファは従来のゴム支承と同様に「平置き」とする場合と、下部工天端に反力壁を設置し桁の両側面に直角方向ストッパーのように「縦置き」に設置する場合とがある。

当社では、平置きタイプの機能分離型支承は、名古屋高速道路公社初の試みとして適用した西春(その3)工区で試験フィールドを提供し、その検討成果は公社の鋼構造物設計要領・機能分離型支承編に反映された。縦置きタイプの機能分離型支承は、国・地方自治体発注の工事を中心に実績を積んできた。ここでは、この縦置きタイプを適用する場合の留意事項について述べるものとする。

2. 縦置きタイプ機能分離型支承施工上の留意事項

縦置きタイプでは、桁と反力壁の間にゴムバッファを設置するため、施工手順の検討を要する。

反力壁がRC構造の場合、RC反力壁を先行施工とすると、アンカーを考慮し、ゴムバッファを設置した後で桁を設置しなければならない。ただし、ソールプレートにせん断キーを挿入する必要があるため、せん断キーの厚さ分だけ桁をセットバックするか（桁の両側面にゴムバッファが配置される場合は不可）、反力壁に箱抜きを設けてゴムバッファをセットバックしておくかの対処が必要である。ゴムバッファをセットバックしておく場合には、沓固定はせん断キー挿入後となるため、無収縮モルタル充填の施工性に配慮し、アンカー部箱抜きを反力壁背面まで貫通させるとよい。

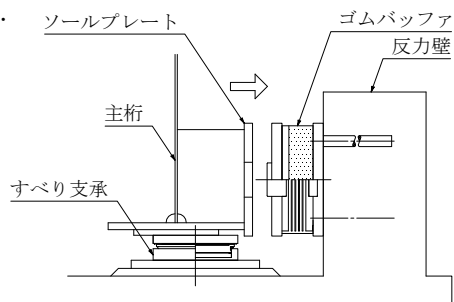


図1. RC反力壁先行（桁をセットバック）

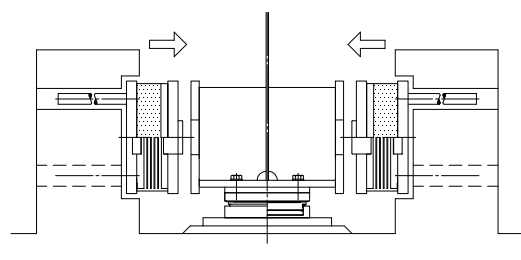


図2. RC反力壁先行（ゴムバッファをセットバック）

RC反力壁を最後に施工する場合は、上記の問題は解決できる。桁とゴムバッファの施工出来形形状に合わせて反力壁を施工するため、調整も容易である。ただし、桁の仮固定方法については課題が残る。縦置きタイプの場合、すべり支承には水平力支持機能がない。反力壁部に鉄筋が突出していて下部工に仮固定治具を設置するスペースがない場合には、すべり支承を仮固定が設置できる構造としてお

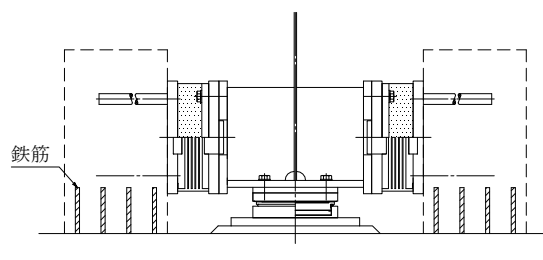


図3. RC反力壁後施工

key words : 機能分離型支承, 縦置きタイプ, 仮固定, 斜角, 繰返し引張応力

連絡先 : (株)サクラダ 市川工場 〒272-0002 千葉県市川市二俣新町 21 番地 TEL:047-328-3157 FAX:047-328-1988

く必要がある。

したがって反力壁は、鋼製ブラケット構造とするのが望ましい。鋼製ブラケットと下部工との固定をアンカーボルトで行う構造とし、アンカー箱抜き径に余裕があれば反力壁のセットバックは可能であり、箱抜き部の無収縮モルタル充填前でもアンカーせん断耐力分の水平力支持機能を有する仮固定構造となる。

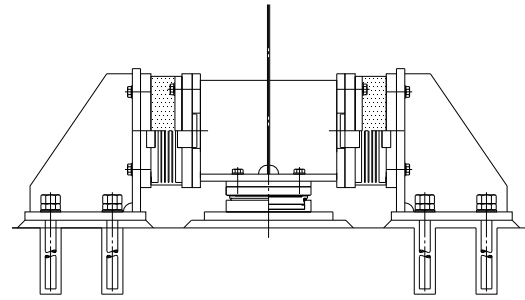


図4. 鋼製ブラケット構造

また、せん断キーの固定方法についても留意する必要がある。

一般に支承メーカーが示す構造ではせん断キーはゴムバンプの上下鋼板にはめ込むものとしており、縦置きにすると脱落のおそれがあるため、仮止め溶接にて固定する場合がある。はめ合い精度はゼロではないため、せん断キーに力が作用するとこの溶接には亀裂が生じるものと考えられる。溶接割れは溶接部に沿って円周方向に広がるものと推定されるが、万が一、せん断キーや上下鋼板に亀裂が進展すれば著しくせん断耐力を喪失することになる。

ボス孔の深さがせん断キー高さと同等であり、施工時のせん断キー脱落防止にのみ配慮すればよい場合は、接着剤などによって仮止めするのが望ましい。

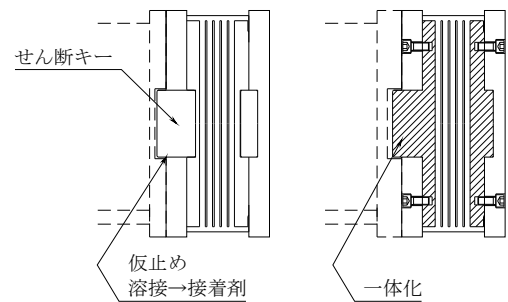


図5. せん断キー

3. 斜角を有する桁に適用する場合の問題点

斜角を有する桁の場合は、床版打設前に支承を下部構造と固定すると、床版荷重分の斜角たわみ差により桁の倒れが生じるため、すべり支承には回転が、ゴムバンプには回転および引張が発生することが考えられる。

すべり支承の回転は可能回転量である $4/100$ を満足できれば問題ないが、ゴムバンプに引張力が作用することは設計上許容されていない。すなわち、道路橋支承便覧には「ゴム支承の繰返し引張応力に対する疲労耐久性についての性能が確認されていないので、ゴム支承に引張力を受持たせてはならない」と記述されている。

したがって、斜角を有する桁の縦置きタイプの機能分離型支承は、すべての死荷重キャンバーが降下した状態で固定して、死荷重分の斜角たわみ差によりゴムバンプに引張力が発生することを避けなければならない。RC反力壁を最後に施工する場合は、桁の仮固定期間が床版打設完了後まで長くなるため、施工時の照査水平荷重などに抵抗できるだけの仮固定治具の設置に際し、前述したような検討を十分に行う必要がある。

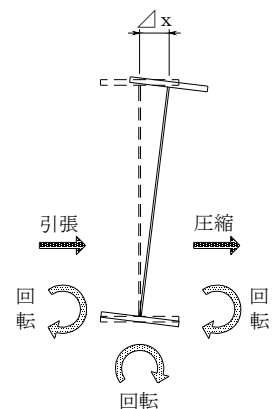


図6. 斜角たわみ差による桁の倒れ

斜角を有する桁では、施工完了後も、活荷重による桁のたわみ差が生じ、常時ゴムバンプに繰返し引張応力が作用することが懸念される。一方、桁の両側をゴムバンプで挟み込む鉸桁の実構造では、支点部が補強され剛な構造となっており回転は生じないことも考えられる。したがって、設計上も、斜角を有する桁に適用するには、繰返し引張応力に対する疲労耐久性についての十分な検証を行うことが前提であると考えられる。

4. あとがき

以上のことから、縦置きタイプの機能分離型支承の施工にあたっては、支承固定と反力壁や床版の施工手順について十分に検討する必要がある。特に斜角を有する桁に適用する場合には、ゴムバンプの繰返し引張応力に対する疲労耐久性の検証や、支点部の回転挙動についての検証を十分に行う必要がある。

今後とも設計や施工の実務者が、支承の特徴や機能を十分に理解して対応することが求められる。