

鋼板巻きによる耐震補強工の膨らみ防止対策について

東日本旅客鉄道（株）	正会員	○細野 夏実
東日本旅客鉄道（株）	フェロー会員	三輪 渡
東日本旅客鉄道（株）	正会員	滝沢 聡

1. はじめに

東日本大震災など近年の巨大地震によって鉄道構造物にも多くの被害が発生した。鉄道は、交通の重要なインフラとしての役割があり、地震時でもその機能が健全であることが期待されている。そのため鉄道高架橋を含めて、耐震補強を進めているところである。

辺長が長く鋼板面積が大きい壁式橋脚（図-1）では、鋼板巻補強工法により耐震補強する場合があるが、躯体と鋼板の隙間にモルタルを充填する際、鋼板が膨らむという課題がある。本稿は、鋼板の膨らみ出し対策について検討した結果を報告するものである。

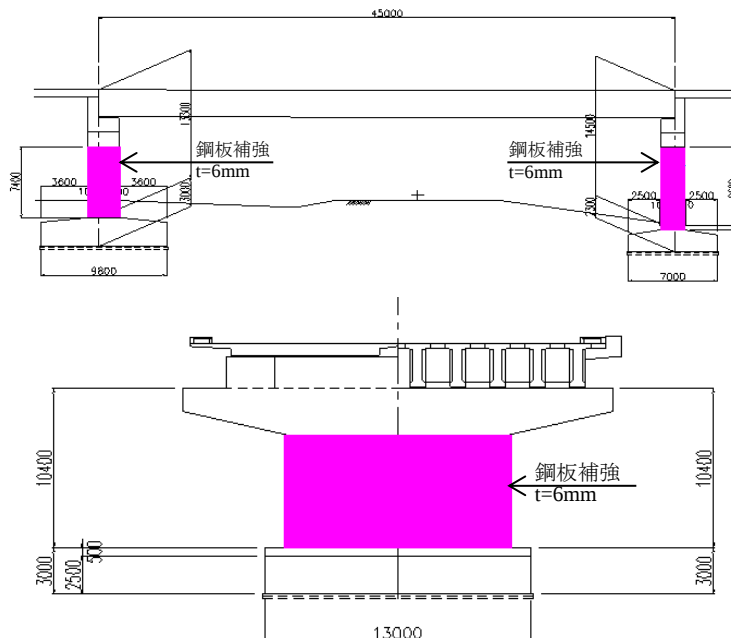


図-1 壁式橋脚の例

2. 耐震補強工法種類と課題

耐震補強工法にはいくつかの種類がある。鋼板巻補強工法，RC 巻立て工法，高架下が店舗や事務所等で利用されており重機による施工が難しいときは，RB 補強工法，一面補強工法といった工法があり，これらは，安全性・施工性・経済性を考慮して選定される。一般的には低コストかつ短い工期で施工を行うことが出来る鋼板巻補強工法が選定されるが，壁式橋脚のように鋼板面積が大きな場合，モルタル充填に伴い鋼板が膨らむという課題がある。

3. 鋼板の膨らみ出し対策の検討

一般に，鋼板の膨らみ防止対策としては，①充填モルタルの一回の打込み高さを低くする，②打込み速度を遅らせる，③支保工等により外部から変形を拘束する，④躯体にコンクリートアンカーを設置し鋼板をボルトで固定する，等が挙げられている。

今回は，上記の対策について，具体的な方法として，打上げ高さを1層（1日）1,000mm以下とし，モルタルの初期硬化促進のために，保温養生を実施したほか，以下の対策案を検討した。

対策案① 鋼板とモルタルを固着させることによる膨らみ防止として，鋼板背面にアングル（L-30×30，L=100mm）を入れる。（図-2）

対策案② モルタルの側圧に応じて，単管支保形式もしくはH鋼囲み式支保形式を取る。（図-3）

対策案③ 躯体にアンカーを打込み鋼板を固定する。（図-4）

キーワード：耐震補強，鋼板巻き，橋脚

連絡先：〒980-8580 宮城県仙台市青葉区五橋 1-1-1 TEL：022-266-9667 FAX：022-262-1487



図-2 アングル

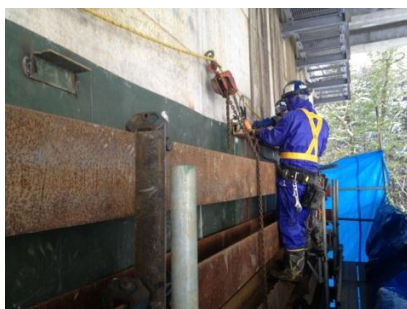


図-3 H鋼囲み式



図-4 アンカー

4. 検討結果

鋼板の仕上がり基準は、地上部において橋脚鉛直方向の任意の2mに対し、凹凸が50mm以下としている。(図-5)

対策案①は、アングルを高さ方向1.8m、水平方向1.0mピッチで設置した。対策案②は、H200×200×8×12のH鋼を図-6のように配置し、1m毎にモルタルを打ち込む場合、上段のH鋼部では37.05mm、下段のH鋼部では48.93mmの膨らみが現れる計算結果であった。

上記の対策案①と対策案②を併用し施工を試みたところ、モルタルを打ち重ねしている時、既に打ち込んでいた下部で鋼板に最大100mm程度の新たな膨らみが見られた。このように、計算以上の膨らみが生じた理由として、モルタルを打ち重ねしている時、既に打ち上げた部分で鋼板とモルタルが一体化できずに生じた隙間に、注入したモルタルが流れ落ち、大きな側圧を伴って膨らみが生じたものと想定された。(図-7)。

対策案③は、高さ方向0.3m、水平方向1.0mピッチでアンカーにより鋼板を拘束した。その結果、打ち重ねで1,800mm注入しても既に打ち込んでいる下部で膨らむことはなく、今回打ち込んだ部分で20mm程度の膨らみで収まる結果となった。よって、対策案①②を併用したものと比較すると、対策案③が最も確実に膨らみを防止することが分かった。

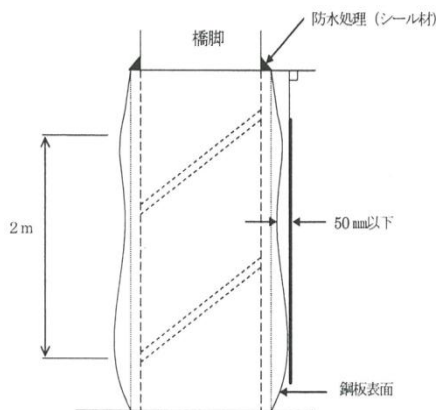


図-5 鋼板の仕上がり基準図

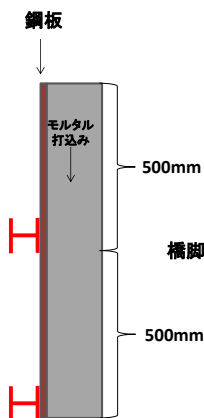


図-6 H鋼の配置

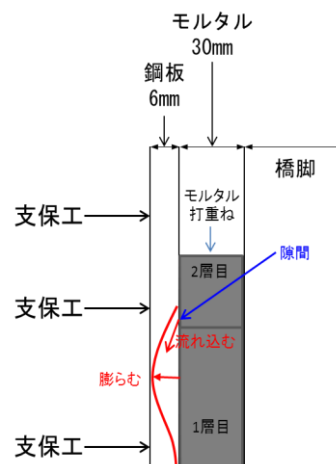


図-7 イメージ図

4. 最後に

今回は鋼板巻補強工法を辺長が長い壁式橋脚に適用する場合の鋼板の変形防止対策について述べた。対策案①②を組合わせた結果と、対策案③の結果を比較し、対策案③のアンカーボルトによる鋼板固定が確実に膨らみを防止する結果となった。これより、アンカーを全面に設置することが好ましいと考えられるが、施工性や経済性を考え、膨らみやすい下部のどの範囲でアンカーを設置するかなど、実施工に向けて鋭意検討を進めていく必要がある。