

蝶番構造を有するコーナー支持材を用いたR B耐震補強工法の施工

東鉄工業 正会員 ○澁江 公秀 東鉄工業 松戸 豊
J R 東日本 志野 達也 J R 東日本 及川 剛史

1. はじめに

高架橋の耐震補強の代表的なものは、柱部材を鋼板で巻き立てる鋼板巻き耐震補強工法があり、高架下を利用していない箇所を中心に数多く施工されている。しかし、高架下を利用している場合、多くの支障物により鋼板巻き補強が困難となっている。このような場合、支障物の移転を最小限にできる工法の一つとしてR B耐震補強工法がある。

本稿では、薄い補強厚で斜角柱にも対応可能な蝶番構造を有するコーナー支持材（タイプBS）を初めて適用したので、その特徴と選定経緯、施工上の留意点について報告する。なお、以下コーナー支持材にタイプBを用いたものを「従来型R B」、タイプBSを用いたものを「スリムR B」と称す。スリムR Bの全景を写真-1に示す。



写真-1 スリムRB設置状況

2. コーナー支持材タイプBSの特徴について

コーナー支持材タイプB（写真-2）とタイプBS（写真-3）との比較を表-1に示す。また、タイプBSの特徴および優位性を発揮する条件は以下の通りである。

- ①蝶番構造を有する既設柱隅角部の角度が $75^{\circ} \sim 105^{\circ}$ 程度の斜角柱
- ②補強厚を薄くする必要がある箇所や柱に倉庫等が近接している狭隘な箇所
- ③1段当たりの補強重量を軽くしたい場合

- ④（補強対象柱の耐震性能が高く）補強鋼材量を減らしたい場合



写真-2 コーナー支持材タイプB



写真-3 コーナー支持材タイプBS

表-1 コーナー支持材の比較

種 別	タイプB (従来型RB)	タイプBS (スリムRB)
項 目		
コーナー材の材質	鋳鉄製	鋳鋼製
補強厚	75mm	39mm
柱隅角部の角度	90°	$75^{\circ} \sim 105^{\circ}$
補強鋼材(種別)	D32 (SD390)	D19 (SD490)

3. スリムRB選定の経緯

今回スリムR Bを適用した高架橋は、高架下を駐輪場（2階建て鉄骨造）として利用しており、高架橋柱に駐輪場2階の床面が接している。補強範囲全長を鋼板巻き補強とする場合、駐輪場の床面および梁の撤去が必要となる。これらを撤去する場合代替駐輪場の確保が必要となり、工期の延伸や、コストアップが課題であった。よって、2階部分に関しては、支障物の移転を必要としないで狭隘な箇所でも適用が可能なR B耐震補強工法（従来型R B）にて施工を行うこととした。

しかしながら、既設柱隅角部の角度が 86° 又は 93° の角度が付いた斜角柱（図-1）であることから、斜角柱に適用可能なスリムR Bにて耐震補強を実施した。

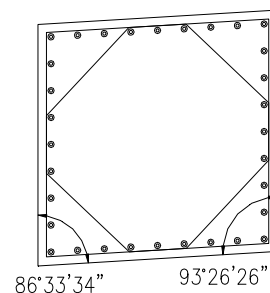


図-1 対象斜角柱

キーワード 耐震補強, R B耐震補強工法, スリムR B, 高架橋, 斜角柱, 補強厚

連絡先 〒260-0045 千葉市中央区弁天2丁目23番1号 東鉄工業(株)千葉支店土木部 TEL 043-251-8221

4. スリムRBの実施工

図-2 に施工フローを示す。

① 柱表面清掃

② コーナー支持材角度調整

③ 補強材地組 (コーナー支持材・補強鋼材)
コーナー支持材のヒンジ部を柱の斜角に合わせて角度固定ネジ(写真-4)を締め付け、固定する。

④ 設置・ナット仮締め

⑤ ナット本締め、緩み止め
コーナー支持材と補強鋼材を設置する前に、図-3 のような形状に地組を行う。この際、補強鋼材は所定の長さよりも少し長くしてナットを締めておく。

⑥ 緩み止め工

地組した補強鋼材を図-3 のように取り付け、手締めにてナットを締め付ける。その際、柱とコーナー支持材との間に隙間のないことを確認し、ナットの仮締め付けを行う。

全てのコーナー支持材と柱の間に隙間の無いことを確認した後、所定のトルク (177N・m) までナットを締め付ける。

5. スリムRB施工上の留意点

今回の施工を踏まえ、スリムRBの適用上の留意点を以下に示す。

- ・地組前のコーナー支持材の角度調整を確実にしないと、補強材設置時に角度の再調整が必要となる。よって、最初の角度調整の際、コーナー支持材が柱面に密着するように角度を調整し、角度固定ネジを確実に締め付けることが重要である (図-4)。

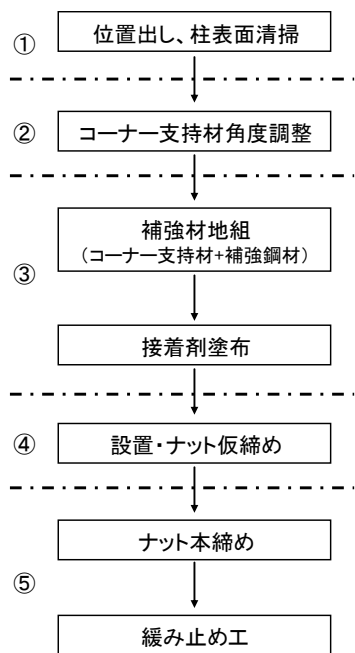


図-2 施工フロー

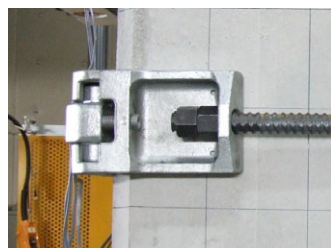


写真-4 角度固定ネジ

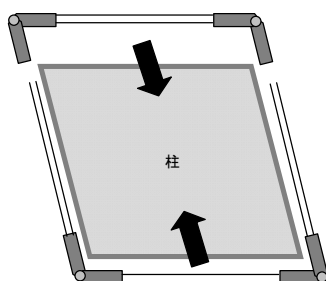


図-3 地組・設置方法

- ・補強材設置時のナットの仮締めは、1カ所ずつ所定量まで締め付けるとコーナー支持材が一方方向に引っ張られ、コーナー支持材と柱面との間に隙間が生じる。よって、ナットの締め付けにおいては、全てのナットを少しずつ締め付け、コーナー支持材と柱との間に隙間のないことを確認しながら締め付けるのがよい (図-4)。

- ・ナットの締め付けにおいて、コーナー支持材 (タイプ BS) の構造上、専用のトルクレンチが必要となる。

- ・コーナー支持材 (タイプ BS) は構造上、柱の周囲にナットを締め付けるためのスペースが必要である (図-5)。

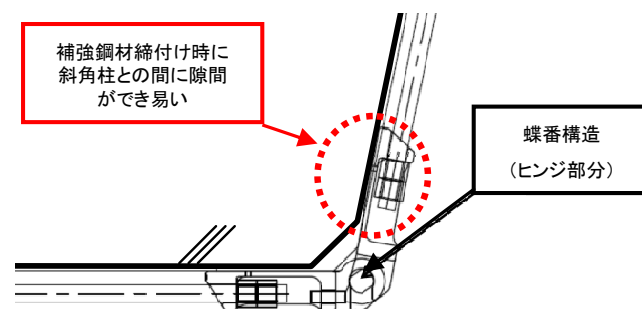


図-4 締め付け時の留意点

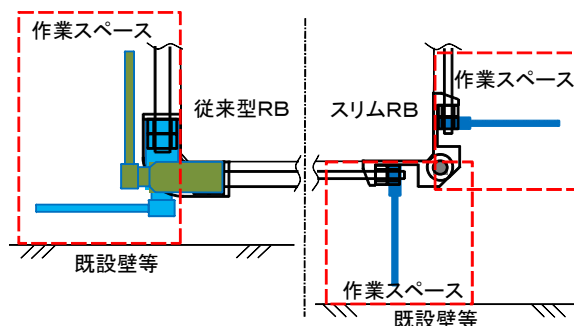


図-5 作業スペースの比較イメージ

6. おわりに

今回、蝶番構造を有するコーナー支持材 (タイプ BS) を用い『スリムRB』を初めて施工した。従来のコーナー支持材 (タイプ B) 『従来型RB』では適用することができなかった『斜角柱への適用』・『補強厚の低減』・『細径補強鋼材の使用』が可能となった。適用範囲が広がり今後さらに、高架下の利用高架橋柱等において、さまざまな制約条件を克服することのできる工法であると考えている。

本件が今後の耐震補強の参考となれば幸いである。

参考文献

- ・東日本旅客鉄道(株)：維持管理マニュアルⅡ 補修・補強編 耐震補強設計施工マニュアル, 2013. 12