

J R 東海 正会員 石川 俊朗
小柳 平太郎
井上 敏弘

1. はじめに

平成7年1月に発生した兵庫県南部地震により鉄道構造物はこれまでに例をみないほどの甚大な被害を被った。東海道新幹線においても、京都～新大阪間でラーメン高架橋が損傷し、列車運行が不可能な状態に陥った。この震災を機に、運輸省の指導の元、当社では高架橋柱の耐震補強を検討し、平成7年度より順次施工を進めている。

2. 補強箇所の選定

現在の補強工事は、東海道新幹線構造物の約20%を占めているラーメン高架橋柱を主に施工している。地震時において、ラーメン高架橋は上下・左右からの外力を受けるが、高架橋には死荷重として道床バラスト、マクラギ、レール等が載荷されているため左右方向からの外力が大きくなる。この左右方向からの外力により柱が破壊することになるが、その破壊のタイプは図-1に示すように大きく分けて2種類ある。1つは柱斜めに大きな亀裂を生じ高架橋の崩壊を引き起こすせん断破壊であり、もう1つは柱水平に無数の亀裂が生じる曲げ破壊である。

先の地震において、高架橋に大きな被害をもたらしたのは、せん断破壊によるものである。したがって地震発生時に列車を安全に通過・停止させ、かつ早期に復旧・開通させるためには大きな崩壊がおきる箇所、すなわち「せん断破壊」が「曲げ破壊」に先行して生じる柱を補強対象箇所として選定し、施工をすすめることとした。

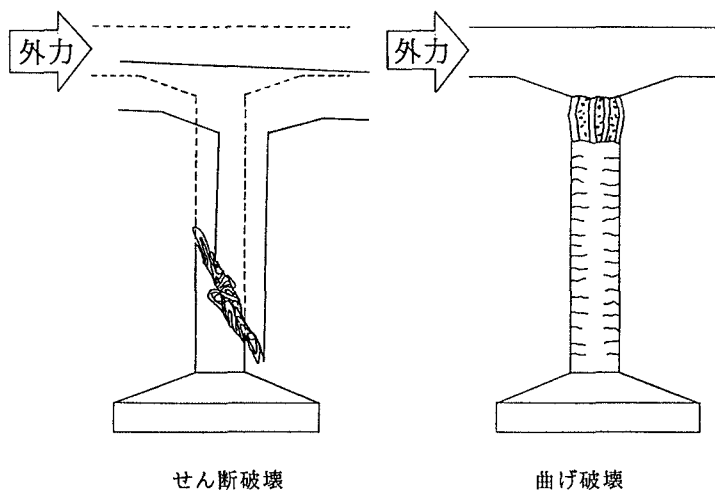


図-1 ラーメン高架橋破壊形態

3. 施工方法

「せん断先行破壊」を生じる恐れのある柱の補強は、そのせん断耐力を向上させると共に柱の靱性率を増加させることで、変形性能の向上を図ることを主目的とする。この補強方法についてはこれまでに種々の案が提示されているが、当社では兵庫県南部地震による被害の応急復旧工事施工を元として、効率的、経済的な施工を行うため使用材料等について検討を重ねた結果「鋼板巻きによる補強工法」を採用し、施工を進めている。図-2に施工順序を示す。鋼板巻きによる柱の補強は、基礎フーチング天端～梁部ハンチ下までを対象とするため、まず基礎部までの掘削を行う。次に、工場で加工した補強鋼板を人力又はクレーンにて建

せん断先行破壊、鋼板巻き

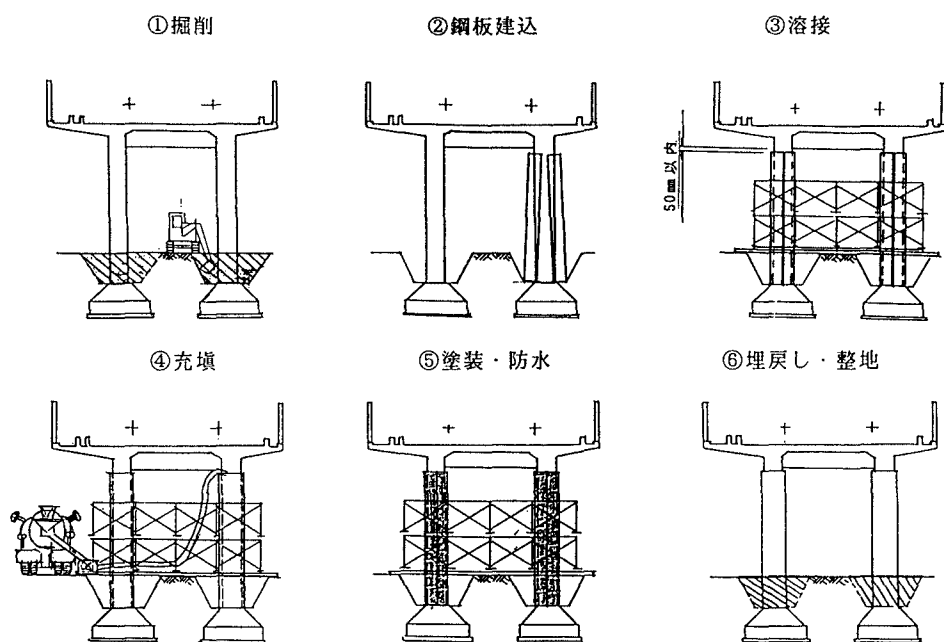


図-2 施工順序図

て込む。図-3に鋼板の加工図を示す。補強鋼板は、数種の加工形状及び接合方法をを検討した結果コの字形に加工したもの2枚を突合せ溶接で接合することとした。溶接は、足場を組んだ後に手動又は半自動で行う。次に鋼板と柱の隙間をモルタルで充填する。充填材注入のための必要厚さは30mmで、溶接時にボルトで調整確保する。使用する充填材は、混和剤を用いた流動性の良いものであり、プラントで配合し現場搬入する。充填後、鋼板外面を塗装し、地中部分には防水シートを巻き付ける。最後に掘削部を埋め戻し整地する。以上が1連の施工手順である。

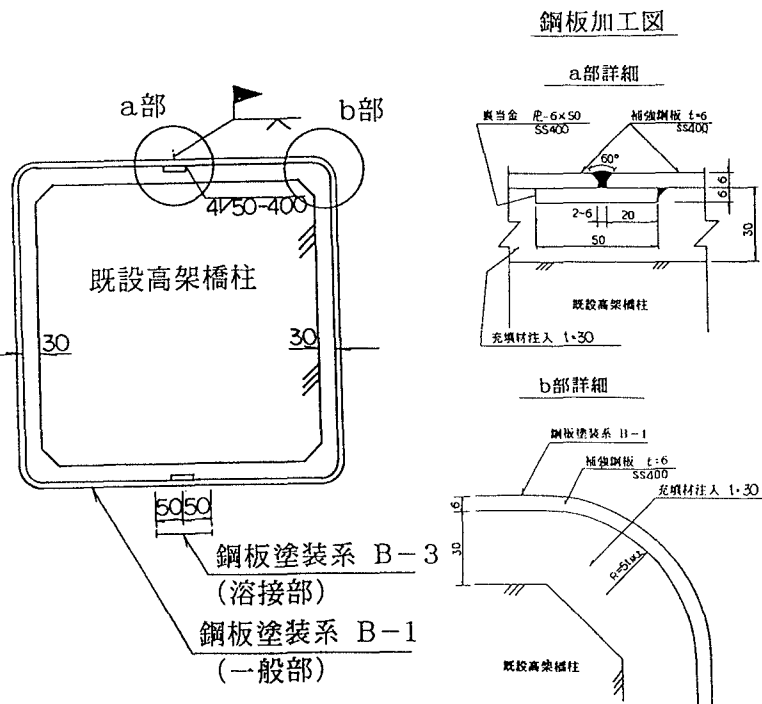


図-3 補強鋼板加工図

4. おわりに

平成8年度末現在、約7,000本の補強対象箇所の内、約4,000本の施工を完了している。今後は、残りの対象箇所の施工と、橋脚の耐震補強の計画・施工を進めていく所存である。