

# 12 施工計画

## 狭隘な作業空間における 耐震補強工事の施工上の工夫

日本橋梁建設土木施工管理技士会

エム・エムブリッジ株式会社

計画担当

岡村 真由<sup>○</sup>

工事担当

茂木 秀介

設計担当

新地 洋明

### 1. はじめに

本工事は、緊急輸送道路に指定されている国道296号を跨ぐユーカリが丘線における鋼橋部（B-3橋）の耐震補強工事である（図-1）。本工事では、既設橋脚の耐震性向上を目的とした柱部の鋼板巻き立てと粘性ダンパーの設置及び落橋防止システムの追加として落橋防止装置・移動制限

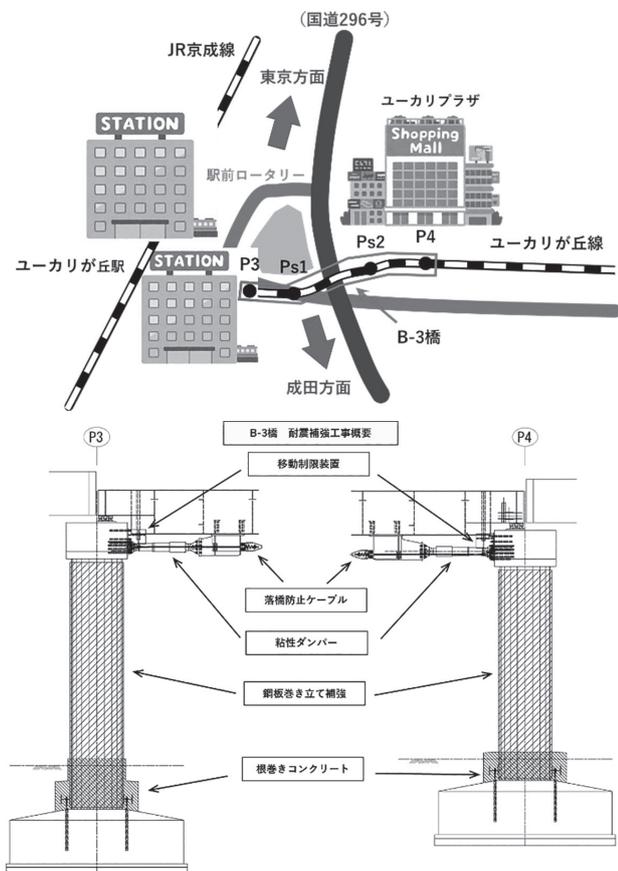


図-1 位置図と耐震補強工事の概要

装置の設置を行った。本稿では、狭隘な施工条件下における耐震補強工事の施工上の工夫について示す。

工事概要

- (1) 工事名：ユーカリが丘線 耐震補強工事 (P3・P4)
- (2) 発注者：光陽株式会社／山万株式会社
- (3) 工事場所：千葉県佐倉市ユーカリが丘4丁目
- (4) 工期：令和3年4月22日～10月31日

### 2. 施工における問題点

B-3橋は写真（図-2）の通りユーカリが丘線と京成線ユーカリが丘駅前のロータリーに位置しており、人通りが多く、耐震補強を行うP3橋脚は、ユーカリが丘駅高架下で供用されている既設店舗内の入口付近にあり、既設店舗内での施工については以下の問題点があった。



図-2 現場写真

- (1) 既設店舗による施工条件の制限

耐震補強部材および落橋防止装置を取り付けるP3橋脚とB-3橋の端支点部は、既設店舗内に位

置しており、駅舎地盤側では既設店舗の地中梁がP3橋脚に近接していた。駅舎上方では既設店舗の屋根より上に落橋防止装置、粘性ダンパー、及び変位制限装置を取り付ける必要があった。図-3のようにそれぞれの施工スペースの制約として、駅舎地盤側ではP3橋脚の柱と既設店舗の地中梁の離隔が最小160mmと近接しており、下部工の耐震補強部材の搬入および設置に工夫が必要であった。また駅舎上方では既設桁下端から屋根までの高さ方向の作業スペースが平均1m（最小862mm）に対して、上部工付のブラケット（以下、ブラケットと称す）の高さは650mmとなっており、ブラケットを取付けるための余裕代は350mmしかなく、ブラケットやダンパーなどの

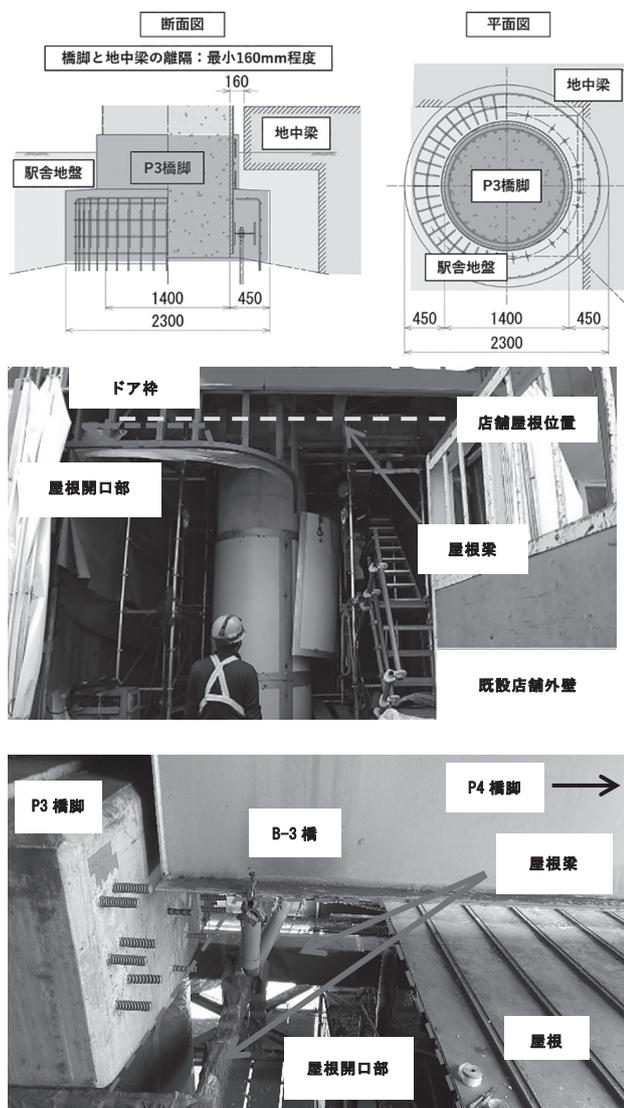


図-3 施工位置の状況

部材搬入、および部材設置に課題があった。

また、既設店舗入口の自動ドアに使用されている特殊ガラスを再利用する計画であったことから、耐震補強後の復旧に配慮して店舗内の橋脚付近の屋根梁や地中梁および店舗外壁は可能な限り切断撤去しない必要最小ヤードでの施工が求められた。

### (2) 既設部材に対する強度上の制限

ユーカリが丘駅は1982年（昭和57年）に開業しているが、当時の店舗の図面等の設計図書がなく、施工計画時に屋根の耐荷重の確認ができなかった。そのため、安全性に配慮して屋根にブラケットを直置きしない計画にする必要があった。

## 3. 工夫・改善点と適用結果

### (1) 鋼板巻き立てのブロック分割と施工要領

既設橋脚の耐震補強として設置する柱部の鋼板巻き立て部材のブロック分割を図-4に示す。店舗内作業を考慮して鋼板巻き立て部材は半割れ構造とし、ブロック長は、基部を575mm、その他を2060mmの計8分割の小割れ構造とした。鉛直方向のシーム位置については、地中梁や足場が近接する部位があるため、どちらの溶接線も現場溶接の施工が可能ないように配置（向き）を決定した。

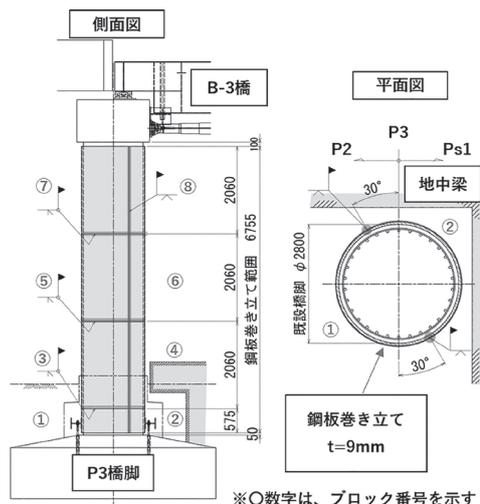


図-4 鋼板巻き立てブロック割

施工要領を図-5に、架設状況を図-6に示す。鋼板巻き立て部材の搬入は4tユニックを使用し、店舗入り口の屋根梁に干渉しない高さで店舗

内へ取り込み、ブーム延伸にて脚位置まで移動させた。基部のブロックについては、橋脚周りの掘削開口部内に部材を降ろし、旋回させ所定の位置に引き込み設置した。その他のブロックについては、別途橋脚の梁部に設けた吊設備（アイボルトとチェーンブロック）に盛替えた後、ウィンチで所定の位置まで吊上げ設置した。鋼板巻き立て部材の仮固定は、鋼板巻き立て部材の架設前に既設コンクリート柱へ雌ネジタイプのコンクリートアンカーを施工しておき、パネル継手部の目違いやルトギャップを調整しながらパネル四隅を全ネジボルトで固定した。既設コンクリート柱と鋼板巻き立て部材の隙間30mmの間に無収縮モルタルを注入することで定着を図るため、隙間確保のため仮固定にあたってはパネルの裏側にスペーサーを配置し、離隔を確保できるように工夫した。

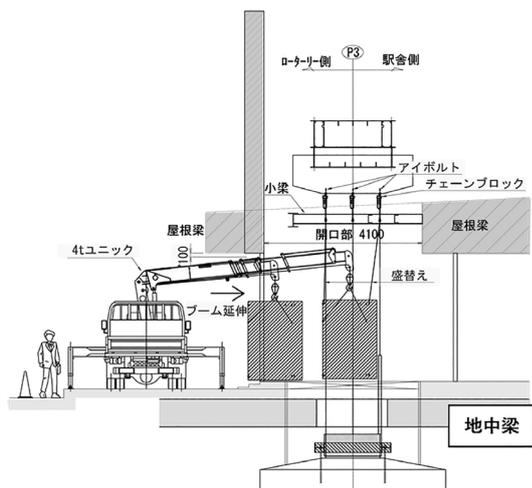


図-5 鋼板巻き立て施工要領



図-6 鋼板巻き立て架設状況

## (2) 柱基部の根巻きコンクリート

柱基部まで鋼板巻き立ての補強部材が配置され、土中に埋設される区間があるため、巻き立て鋼板の防錆に配慮して駅舎地盤より上方200mmまで根巻きコンクリートを施工する必要があったが、橋脚の柱部が地中梁に近接する区間があり、根巻きコンクリートを施工するのに十分な空間が確保できない箇所があった。

そのため、根巻きコンクリートが施工できない区間について、コンクリート断面修復材にて巻き立て保護する計画とした。柱基部の根巻きコンクリート構造を図-7に示す。

コンクリート断面修復材施工部は、巻き立て鋼板側にズレ止め鉄筋を溶接で取付け、断面修復材の厚みが61mmと薄くなるためひび割れ防止を目的としたハイパーネットを敷設した。また狭隘部の施工のため、コテ仕上げにてコンクリート断面修復材を施工した。

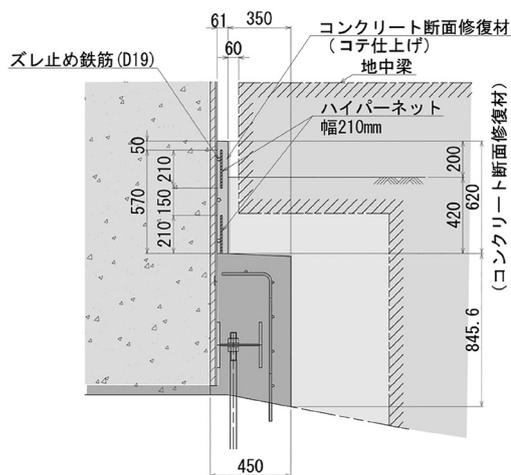


図-7 柱基部根巻きコンクリート構造

## (3) プレントロリ運搬設備による部材設置

粘性ダンパー (365kg) と粘性ダンパー用ブラケット (674kg) はユニック車で既設店舗内に吊り込み、図-8のように、既設桁に設置したプレントロリ (吊能力1.0t) で、屋根梁で区切られた屋根開口部から屋根上の既設桁底面まで吊り上げる計画とした。プレントロリは4台配置し、屋根上の作業スペース内に粘性ダンパー用ブラケットと粘性ダンパーを同時に吊り上げ可能な構造とした。

部材設置要領としては、粘性ダンパー用ブラケットを先行して吊り上げ、作業スペース内に取り込み、橋脚から離れた場所へ退避させた後、同様の方法で粘性ダンパーを吊り上げ、粘性ダンパー用ブラケットとともにプレントロリで所定の取付位置まで橋軸方向に再度移動させ、微調整しながら同時に橋脚への設置を行った。

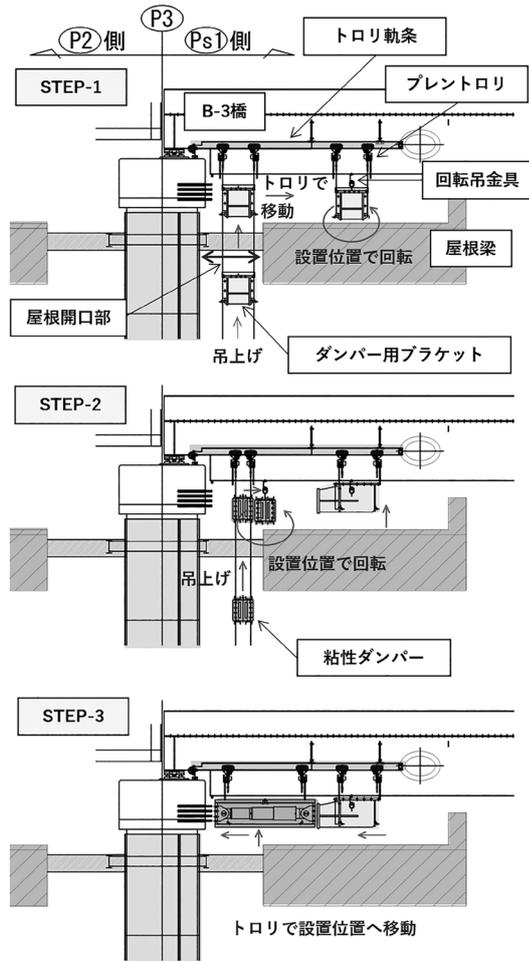


図-8 粘性ダンパー設置計画図

#### (4) 既設屋根への部材載荷回避対策

既設屋根の開口部形状を拡げることができず、尚且つ既設屋根への部材仮置きができない施工条件であったため、部材を屋根上へ吊り上げた状態で、90度回転させ所定の向きにする必要があった。このため、部材回転機構としてB-3橋の橋桁底面に仮設材を介して自在型アイボルトを取付け、回転架台を設置した(図-9)。更に回転架台を用いて橋軸方向にプレントロリで移動できる構造となる様に工夫した。これにより部材を吊架台から

回転架台へ盛替えることで、吊架台を部材から取り外し、部材の橋軸方向の移動を可能とした。



図-9 部材回転機構

#### (5) 適用結果

既設店舗内の施工という特異な制約条件の中、鋼板巻き立てによる耐震補強については、前述のブロック割の工夫と部材搬入、吊設備の工夫により、既設店舗の限られた施工スペースを拡大することなく、施工完了することができた。なお狭隘部における巻き立てコンクリートの施工については、コンクリート断面修復材の採用により土中部における巻き立て鋼板の防錆性能としての品質を確保できた。

また既設店舗屋根の強度上の制限については、部材運搬設備や部材回転機構を備えた設備を追加する工夫で既設部材への負担を最小限に落橋防止システムの追加施工を完了することができた。

これらの対策と工夫により、狭隘な施工空間の中でユーカリが丘線の運行や歩行者に対して影響を与えることなく、B-3橋、およびP3・P4橋脚の耐震補強工事を完遂できた。

## 4. おわりに

本工事は、狭隘な空間で様々な制約条件を満たすように設計上および施工上の検討を重ね、緻密に計画を行った結果、契約工期内に無事故で施工を終えることができた。

最後に本工事の施工にあたり、ご指導いただいたユーカリが丘線と高架下店舗運営の山万株式会社、光陽株式会社および関係各位に深く感謝いたします。