

炭素繊維シートの円形プレキャスト板化による狭隘部での RC 円柱耐震補強

大成建設株式会社
京浜急行電鉄株式会社

正会員○田島 瑞規・正会員 上坂 龍平・正会員 竹野 友規
大塚 祐哉

1. 工事概要

京浜急行電鉄では巨大な地震に対しても壊滅的な被害を防ぐため、高架橋柱や橋梁の橋脚および橋上駅舎等の耐震補強工事を行っている。

本工事は、京急鶴見駅（写真 1）を含む 250m 間、173 本（駅舎部 94 本、屋外 79 本）のラーメン高架橋鉄筋コンクリート（以下、RC）柱の耐震補強工事であり、2013 年 10 月～2016 年 12 月にかけて施工した。



写真 1 京急鶴見駅全景

2. 今回の耐震補強における課題

京急鶴見駅は 3 層構造となっており、天井階の鉄道軌道およびホームのほか、1 階とラッチ階には駅務室・各種鉄道設備に加え、多数の商業店舗施設があるのが特徴である。高架下の店舗や鉄道設備の柱が、高架橋 RC 柱の近傍に配置されており、一般的な耐震補強工法である鋼板巻立て工法を採用するためには、鉄道設備や店舗鉄骨柱の移設・撤去を必要とする箇所があった。しかし、鉄道設備の移設による工費や工期の増大を抑えるとともに、特に店舗部はリニューアル工事開始までの 8 か月間で確実に工事を完了させるという課題があった。

そのため、干渉する設備や鉄骨等の移設・撤去を行わず、狭隘な箇所でも短期間で耐震補強を可能とする工法を検討した。

3. 新工法開発の経緯

駅舎部の高架下店舗は、高架橋躯体とは別に鉄骨造で構築した建築物であり、高架橋 RC 柱と店舗鉄骨柱との離隔は最小 30mm であった（写真 2）。

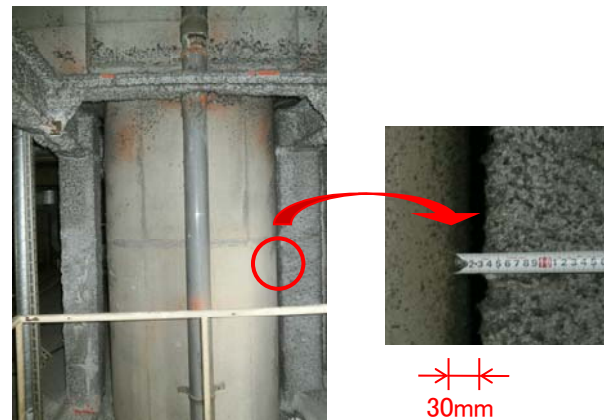


写真 2 高架橋 RC 柱と店舗鉄骨柱の離隔

炭素繊維巻立て工法は、エポキシ樹脂等の接着剤により、RC 躯体の周囲を炭素繊維シートで巻立てる工法である（写真 3）。狭隘部に適している炭素繊維巻立て工法でも、離隔 30mm ではシート含浸材塗布用のローラーが入らず施工が出来ない状況であった。



写真 3 炭素繊維巻立て工法

そこで、京急久里浜駅の角柱で施工実績のある炭素繊維シートのプレキャスト板化を応用することとした。プレキャスト板は繊維シートを樹脂で含浸させ、必要層分を巻立てたものであり、狭い隙間に挿入することが可能である。角柱のプレキャスト板化はフラットな面に固定するため、密着は比較的容易であり、接着面の品質も保証できた（図 1 左）。

しかし本工事は円柱であるため、柱とプレキャスト板の径の差で隙間が生じ、接着面の均一な密着が課題

キーワード 耐震補強、炭素繊維、プレキャスト工法、鉄道工事

連絡先 〒231-8616 横浜市中区長者町 6-96-2 大成建設(株) 横浜支店 TEL045-232-5812

であった(図1右)。そこで接着面を確実に確保するため、全ての柱の外径を実測してプレキャスト板の内径を決めることにより、円柱との密着を可能とした。

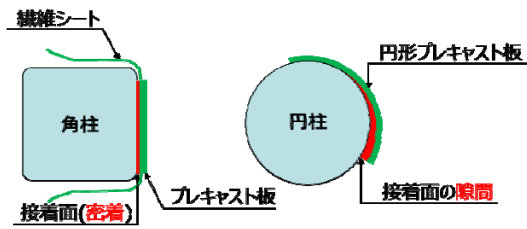


図1 プレキャスト板概念図

本施工の前に、柱の実測外径に合わせた円形架台を製作して試験施工を行い、密着度を確認した(写真4)。その際、曲線の形状を作り出す高度な技術や精巧な作業が必要となるため、型枠大工ではなく、宮大工に製作を依頼した。これにより、手戻りなく、円形のプレキャスト板を製作することが出来た。



写真4 繊維シートをプレキャスト板化した状況

本施工では、まずプレキャスト板を狭隘部に挿入し据付け、樹脂固定した後(図2-①)、端部シートを接着(図2-②)、一般部との重ね合わせを層数分繰り返して巻立て(図2-③④)、耐震補強を完了した(写真5,6)。

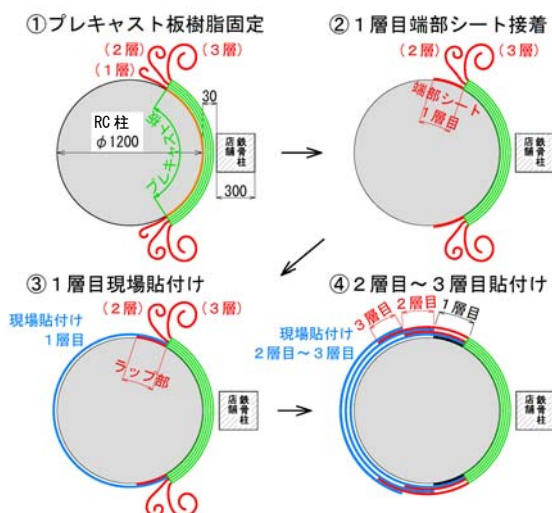


図2 炭素繊維プレキャスト工法の概念図



写真5 プレキャスト板設置状況



写真6 RC柱の耐震補強・復旧完了

4. 本工法の特徴

炭素繊維プレキャスト工法の特徴を以下に記す。

- ・複数層のシート構造は従来の炭素繊維巻立て工法と同じ仕様であるため、**プレキャスト構造としての特別な設計が不要**である。
- ・プレキャスト部と従来工法である現場貼付けの組合せのため、**プレキャスト部を狭隘部のみに限定し、コストアップを抑制**できる。
- ・**現地での貼り重ね工程を短縮**できる。この実績をもとに、大成建設では、狭隘な施工条件下でのさらなる施工性と工期短縮を目的とした、炭素繊維シート内蔵の「CFパネル工法」を開発した。

5. 今後の展開

今回、新工法の開発により、限られた工期内に耐震補強工事を完了することができた。

今後、耐震補強工事は、駅舎部に限らず、屋内の大型重機が使えない狭隘な環境でもニーズが高まると思われる。本稿の事例が活用され、社会基盤の防災に役立つことを期待する。