

鋼製パネル組立補強工法を用いた東海道新幹線駅部における高架橋耐震補強

東海旅客鉄道株式会社 建設工事業部 (正会員) ○ 酒井 拓磨
(正会員) 嶋武 正郎
(正会員) 日下部 昭彦
(正会員) 大橋 正稔

1.はじめに

現在,当社では東海道新幹線高架橋柱に対して,耐震補強工事を平成20年度完了目標で鋭意進めている。



写真-1 耐震補強対象柱（東京駅）

都心部の新幹線旅客ターミナルである東京駅・新横浜駅では,構造上及び旅客に対する安全上の理由から,施工制約条件が非常に多く,鋼板補強等の一般的な施工法の採用が困難な箇所が存在する(写真-1)。

以下,当該箇所における「鋼製パネル工法」²⁾の優位性について,新横浜駅で検証し,東京駅で本格的な実施に向けて行った対策検討を報告する。

2.旅客ターミナル耐震補強工事の技術的課題

旅客ターミナルの耐震補強工事は一般の駅及び駅中間部の場合と比較して,以下の3つの特徴がある。

- 1.一般の駅と比較して旅客が多いため(新横浜駅:乗降22万人/日,東京駅:105万人/日),旅客流動の確保を慎重に行う必要があり,作業スペースが十分確保出来ない。
- 2.大量の電気ケーブル・設備配管及び,駅施設・店舗の壁等が柱周りを広い範囲で支障している。
- 3.駅設備,店舗部共に狭隘な施工箇所となり,駅構内なので重機使用が極めて困難であり,従来工法の採用に制約を受けてしまう。

2.について補足すると,関係箇所・テナント等との協議,支障物の移設に多大な時間を費やしており,工程を圧迫する要因となっている。また3.について補足すると,従来の鋼板巻き工法では,溶接と塗装作業において,煙

や臭気が発生することから,旅客への配慮上,作業時間が夜間に限定され,工程面,コスト面での課題を残している。

以上の特徴がある箇所において,効率的に施工を進めるためには,省スペース化,支障範囲の縮小,材料の軽量化を図り,安全の確保,工程短縮,コストダウンを確実に実現させる必要がある。

3.鋼製パネル工法の概要

鋼製パネル工法の特徴を以下に示す。

- 1.補強材が1ピース10～15kg程度と軽量で,人力施工が可能である。(写真-2)
- 2.従来工法と同等の補強効果が得られる。¹⁾
- 3.溶接・現場塗装が不要である。
- 4.耐火性・耐候性に優れている。

本工法の施工上の利点として,第一に工場で製造した鋼製パネルを現地で人力によりリベットまたはボルト

により組み立てる際,軽量なので,狭隘な施工箇所まで台車で運搬し人力で荷揚げが可能である点が挙げられる。



写真-2 組み立て状況

第二に溶接・塗

装が不要なため,特殊技能をもつ作業員を手配する必要がなく,品質の安定化が図れると共に工期の短縮,作業員・旅客の安全面の向上につながる事が挙げられる。

4.工法採用における取り組み(新横浜駅,東京駅)

【新横浜駅における鋼製パネル工法の導入】

新横浜駅において,鋼製パネル工法を初めて本設施工として採用した。支障範囲を縮小でき,工期短縮が可能という当該工法を検証するに当り,特に施工期間が

キーワード：東海道新幹線,鉄道構造物,耐震補強工事,工期短縮,旅客ターミナル

連絡先：東京都港区港南二丁目1番85号 JR 東海品川ビルA棟 建設工事業部 土木工事課 03-6711-9624

非常に短い4店舗を対象とした.柱断面が950 mm×950 mmと1200 mm×1200 mmの2種類の柱を対象とし,それぞれ3.2mm,4.5mmの2種類の厚さのパネルで比較することとした.また,リベットとボルトの施工性について比較してみた.施工数量は,工期短縮が望まれる4店舗,計30本とした.以下に検討結果を記す.



写真-3 店舗内での施工状況

鋼板巻きに比較して,1箇所当たり写真-3 店舗内での施工状況工期が約半分になった.(図-1)なお,30本総計では工期が約1ヶ月程度短縮された.

リベット施工は,専用の機器を使用して施工するため,狭隘な箇所の施工には向かず,また,仮組後の調整が困難であることが判明した.

支障物により数センチの隙間しかない場合でも,予め鋼製パネルを柱中央部で組み立ててから上下方向にスライドさせることにより,容易に施工できることを確認した.

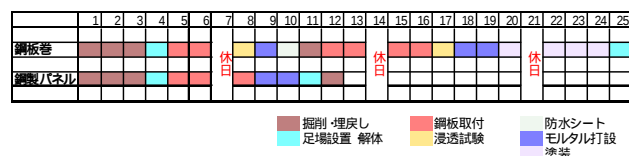


図-1 新横浜駅における比較工程表

【東京駅での対策】

東京駅での実施に向けた取組み概要を表-1に示す.

施工時間については,新横浜で振動,騒音等が従来工法に比して,非常に軽微であることが確認できたので,駅及び店舗の関係者に対して施工状況を公開し,理解を得て,昼間施工を可能とした.これにより,コストダウン,工期短縮が可能となった.

パネルの分割数については,重量や施工上4分割が適当であると考えていたが,一般柱部への採用に際しパネル分割数を1段当たり4分割から2分割へ変更した.(写真-4)

これにより,組立時間が約20%短縮し,材料加工費のコストダウンも実現した.

新横浜駅の実績を考慮し,東京駅は接続全箇所をボルト接合とした.この結果,施工現場における微調整を容易に行うことができ,施工性の向上が図られた.

東京駅の高架橋柱では,構造上6mmのパネル厚が必

要となる柱が存在した.しかし,既製のパネル厚は3.2mm,4.5mmしかないことから,材料の要素試験等を行い,6mmのパネル製作を実現した.また,コストダウン,施工性の向上の観点からも高強度材の使用を提案しパネル厚を薄くすることも実現させた.



写真-4 2分割施工

東京駅ラチ内には,丸柱が数多く存在する.ラチ内のような人口密度の高い箇所で鋼製パネル工法により省スペース化,工期短縮が図ることが可能ならば,その効果は非常に大きい.そのため,丸柱に対して当該工法を積極的に活用すべく,多角形のパネル形状を提案した.

表-1 新横浜駅と東京駅の比較

着目点	新横浜駅	東京駅	効果
1.施工時間		施工状況の公開	コスト削減 工期短縮
2.パネル分割数	4分割	2分割	同上
3.パネル接合部	リベット・ボルト	ボルト継手	施工性向上
4.パネル厚の検討		高強度材使用	コスト削減 施工性向上
5.特殊柱への検討		丸柱への適用	工期短縮

は鋼板巻き補強と比較した効果を表す.

5.まとめ(考察)

本研究で得られた知見を以下にまとめる.

- ・新横浜,東京の2駅において,本工法を採用し,施工性,安全性に優れていることを実証した.
- ・省スペース化により,旅客の流動阻害を最小限とすることを実現した.
- ・支障範囲の縮小が可能であり,工期短縮,コストダウン等を実現した.
- ・パネル形状,材質等を工夫することで,さらなる工期短縮・コスト低減を実現した.

6.今後の予定

本工法は,設計計算を必要とするため,鋼板巻き工法のように容易に板厚を決めることができない.今後,ノモグラムを作成予定であり,断面形状や配筋量等から簡易にパネル厚,材質等を選定できるようにしたいと考えている.

参考文献

- 1) 長縄卓夫ほか: 鋼製パネル組立てによるRC柱の耐震補強に関する研究,構造工学論文集 Vol.52A(2006年3月)
- 2) 既存鉄道コンクリート高架橋柱等の耐震補強設計・施工指針【鋼製パネル組立補強編】,(財)鉄道総合技術研究所,2006.10.