

09 耐震ラップ工法の適用範囲の拡張

Expansion of the Scope of the “Taishin-wrap Construction Method”



服部 翼 * 大越 靖広 * 大谷 多香 ** 西川 寧 **

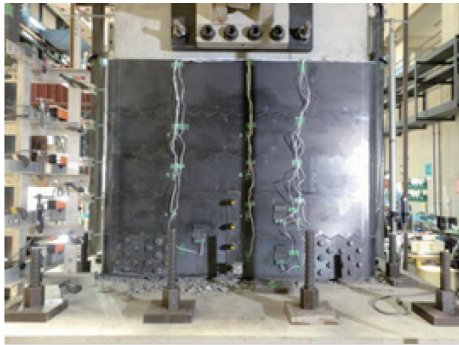


Photo.1 試験体の様子

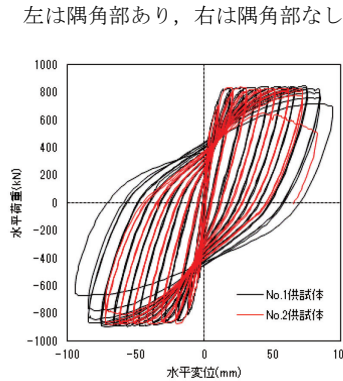
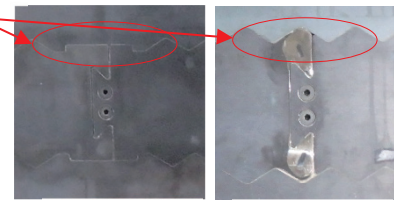


Fig.1 荷重-変形関係の履歴



(a)No.1 供試体 (b)No.2 供試体
Photo.2 鉛直継ぎ目部上下鋼板の違い



Photo.3

鋼板が破断した様子

◆目的

兵庫県南部地震以降、鉄道ラーメン高架橋柱の耐震補強は継続して行われてきたが、近年は駅部や狭隘な箇所等の、施工が困難な柱の補強が多数を占めるようになり、人力施工、現場無溶接が特徴の耐震ラップ工法の需要も増している。耐震ラップ工法は、従来、鉄道ラーメン高架橋柱の補強を対象としており、地下鉄中柱のような幅広で高軸力下の柱は対象外としてきたが、最近の需要を踏まえ適用範囲の拡張を目指すこととした。また、平成18年の設計施工指針の発行から10余年の施工経験より、工期短縮や工費縮減を目指して構造細目の変更を行った。以上の変更を行っても耐震性能に問題がないことを確認するため、せん断破壊先行型の地下鉄中柱の実柱を参考にした2/3縮小モデルの供試体を用いて正負交番载荷試験を行った。

◆概要

供試体は耐震ラップ鋼板の厚さや貫通鉄筋の径を実験パラメータとして2体製作した。試験体の様子をPhoto.1に示す。これまで耐震ラップ工法で対象としてきた既設柱からの変更点は、短長辺比が1:3程度であることや、柱部に導入される軸圧縮応力度を5N/mm²程度の高軸力に設定したことである。また、耐震ラップ鋼板に関しては、運搬性や施工性の向上、あるいは鋼板加工の煩雑さを軽減させるために構造細目の変更を行った。主な変更点としては、運搬の妨げになる面ずれ防止鋼材の撤去や、鉛直継ぎ目部の波形の形状の変更である。

Fig.1にNo.1供試体およびNo.2供試体の荷重-変形関係の履歴を示す。正負交番载荷試験の結果、No.1供試体に関しては载荷の途中でせん断破壊することなく、曲げ破壊先行型へ移行したことが確認できた。貫通鉄筋が鋼板の変形を制御することでじん性率が9.7となり十分な変形性能を示した。一方、No.2供試体では7δ_yの-3サイクル時に鋼板の鉛直継ぎ目部の破断により急速な耐力低下を招いたものの、じん性率は7.0を確保し、No.2供試体に関しても地下鉄中柱の適用には十分な変形性能を示したと考えられる。

また、構造細目の変更に関しては、载荷試験の結果、概ね変更を行なって良いと判断できるが、鉛直継ぎ目部の波形の形状に関しては、Photo.2に示すように、No.2供試体では上下鋼板の隅角部がないため、波形のみの鋼板が水平方向にずれ、鉛直継ぎ目に過大な引張力が作用し鋼板の破断に至った。Photo.3に鋼板が破断した様子を示す。

◆結論

地下鉄中柱を参考とした2/3縮小モデルを用いて正負交番载荷試験を行った。载荷試験の結果、本工法では短長辺比が1:3程度まで、軸圧縮応力度が5N/mm²程度の範囲までにおいて十分な変形性能を有していることが確認された。また、耐震ラップ鋼板の施工性や運搬性を向上させるために行った構造細目の変更に関しても、鉛直継ぎ目部の波形の形状以外は、概ね改良を行っても問題ないことが確認された。

* 技術研究所 防災技術研究室
** テクノス株式会社