

(I - 42) 機械式継手鋼板巻立て工法による鉄道高架橋脚の耐震補強
 - 直線矢板継手式鋼板巻立て工法の概要および継手耐力実験について -

東急建設株式会社 正会員 ○遠藤方伯 中山 弘
 新日本製鐵株式会社 正会員 川端規之 正会員 木下雅敬

1. はじめに

鉄道RCラーメン高架橋脚の鋼板巻立て工法による耐震補強にあたって、分割製作された補強鋼板の現場接合方法は、溶接方式が一般的であるが、現場溶接のため、信頼性、施工性等に問題が残されている。そこで、直線矢板継手による機械接合方式を採用した鋼板巻立てのプレファブ工法を開発した。本報告は、直線矢板継手式鋼板巻立て工法の概要と直線矢板継手に要求される耐震性能を確認するために実施した継手耐力実験について述べるものである。

2. 工法概要

直線矢板継手式鋼板巻立て工法は、コの字形に加工した鋼板の端部に直線矢板を継手として取り付けた補強鋼板を工場で製作し、現場で接合する鋼板巻立てのプレファブ工法である(図-1)。本工法は、直線矢板継手を引張嵌合させて補強鋼板を巻き立てるため、現場溶接の排除ができ、信頼性および施工性の向上を図ることができる。本工法は、直線矢板継手の形状の違いから2種類の建て込み方法がある。

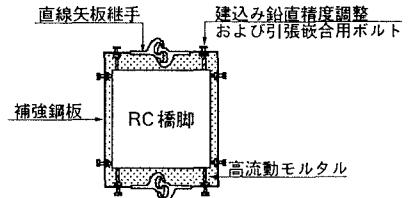


図-1 補強鋼板断面図

a) 千鳥配置方式(図-2)

千鳥配置方式は、直線矢板をそのまま継手として使用し、先行設置した補強鋼板の継手部をガイドとして順次差し込み、建て込む方法である。

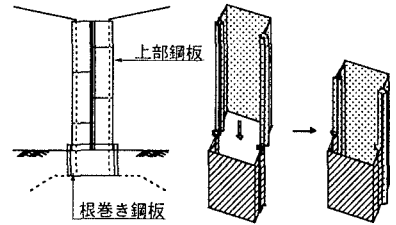


図-2 千鳥配置方式

b) 断続継手方式(図-3)

断続継手方式は、直線矢板継手を断続に切欠き加工し、それを組み合わせることで鋼板を分割せずに建て込む方法である。

千鳥配置方式および断続継手方式ともに補強対象橋脚全体を鋼板で巻き立てるためには、補強鋼板を柱上部と根巻き部に分け、上部鋼板を巻き立てた後、一回り大きい根巻き鋼板を設置する。

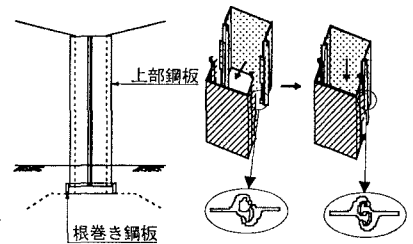


図-3 断続継手方式

3. 継手耐力実験

(1) 実験の目的

本実験の目的は、直線矢板継手が機械式継手として必要な性能を有しているか確認するものである。機械式継手に要求される性能は、表-1に示す通りである。ここで、補強鋼板の最大変形量は、図-4

表-1 機械式継手に要求される性能

項 目	要求される性能
引 張 耐 力	継手軸線方向 継手部の引張強度は、母材の引張強度以上を有すること。
変形に対する 追 随 性	橋脚周面方向 充填材注入時およびRC柱の終局時に鋼板がはらみ出した際、継手部が周方向に変形しても、継手はずれないこと。
	橋脚鉛直方向 RC柱の終局時に鉛直方向のはらみ出し量の違いがあっても継手部が健全であること。

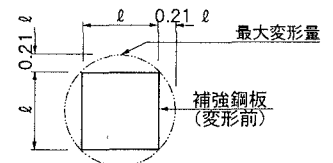


図-4 補強鋼板最大変形モデル

に示すように補強鋼板が完全な円形に変形した場合を想定し、鋼板一辺の長さの21%を基準とする。

(2) 実験結果

実験に使用する直線矢板は、補強鋼板厚さ6mmへの対応を想定し、表-2に示す3種類とした。機械式継手に要求される性能の各項目に関する実験結果を図-5~7に示す。

表-3 直線矢板継手の性能評価結果

実験ケース	継手引張耐力	変形に対する追従性		備考
		周面方向	鉛直方向	
case1	○	○	○	千鳥配置方式 (YSP-FL)
case2	×	×	○	断続継手方式 (YSP-FL)
case3	○	○	○	断続継手方式 (YSP-FXL)

(3) 考察

直線矢板継手の性能評価を表-3にまとめる。

同表より直線矢板継手は、case1およびcase3で機械式継手に要求される性能を満足することが確認された。case2においては、継手引張耐力実験および周面方向変形追従性実験で母材よりも先に継手部が離脱し破壊した。継手に使用したYSP-FLの保証継手耐力は400tf/mであるが、継手引張耐力実験の破壊時の荷重は101.3tf/mであり保証耐力の1/4に相当する。これは、本実験における断続継手嵌合長さが250mmであることから、断続継手の引張耐力は嵌合長さに比例するものと考えられる。また、周面方向変形追従性実験では、離脱直前においても継手部の回転が認められないことから、試験体は膜構造としてほぼ純引張状態となり継手の引張耐力不足により継手が離脱したものと考えられる。以上の結果から、直線矢板式鋼板巻立て工法における補強鋼板厚6mmの継手としては、千鳥配置方式では直線矢板YSP-FLを、断続継手方式では直線矢板YSP-FXLを採用するものとする。

4. おわりに

本論文は、継手耐力実験により直線矢板継手に要求される耐震性能を確認したものである。以上の結果によれば、直線矢板継手には機械式継手に要求される性能を有することが確認された。ただし、断続継手方式では、継手嵌合長さを考慮した継手部材の選択が必要である。

直線矢板継手式鋼板巻立て工法の開発においては、実物大RC柱による耐震補強効果確認実験を行っており、この結果については別の機会でご報告したい。

表-2 継手性能実験用直線矢板種別

実験ケース	継手形状	直線矢板種別 (SY-295)	補強鋼板 (SS400)	組立方式
case1	通常 (連続)	YSP-FL (t=9.5mm)	t=6.0mm	千鳥配置
case2	断続 (250mm)	YSP-FL (t=9.5mm)	t=6.0mm	断続継手
case3	断続 (250mm)	YSP-FXL (t=12.7mm)	t=6.0mm	断続継手

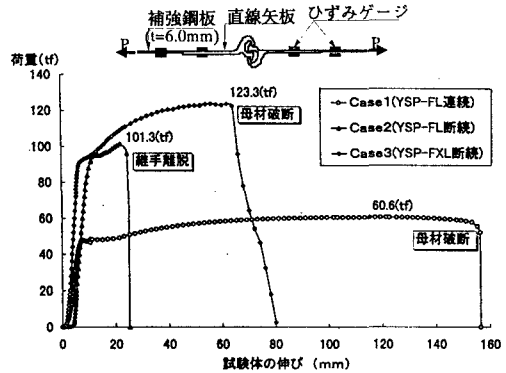


図-5 継手引張耐力実験結果

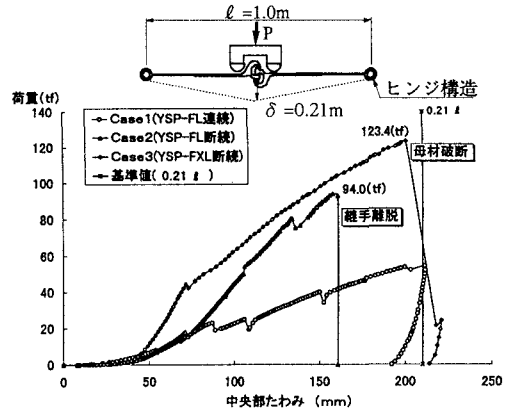


図-6 変形に対する追従性実験結果 (周面方向)

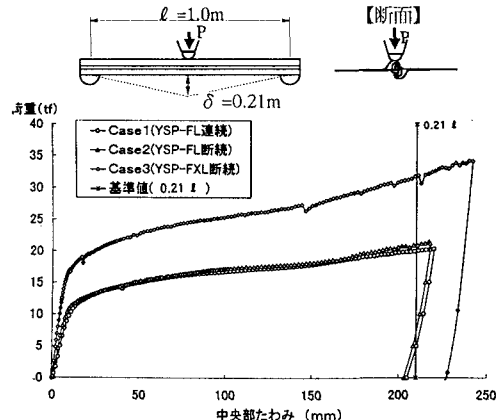


図-7 変形に対する追従性実験結果 (鉛直方向)