

## (V-22) 鋼管を型枠替わりに用いた P C 合成角形鋼管梁の曲げ耐力試験

東日本旅客鉄道(株) 正会員 川崎 徹  
東日本旅客鉄道(株) 正会員 米倉 賴夫  
東日本旅客鉄道(株) 正会員 香月 一仁

### 1. はじめに

本研究では応用範囲の広い角形断面を持つP Cコンクリート充填钢管部材の拘束効果について、曲げ耐力試験を行い確認する。また角形断面を用いると、そのまま橋りょうや橋台に利用できるという優れた利点がある。そこで道路や鉄道の交差部において従来の橋梁や橋台のかわりにこれを用いる(図-1)場合の問題点についても検討し、試験を行うことにした。今回はその特徴と試験内容について述べる。

### 2. 特 徴

P C合成角形钢管梁(以後P C角形钢管梁と呼ぶ)を橋りょう等に用いる場合の利点と問題点を挙げる。

#### (1) 利 点

##### ①交通阻害の低減

道路等を拡幅する場合、橋りょうの架替えに伴う大重量の桁の撤去・架設には、多くの時間を要し、交通を著しく阻害する。P C角形钢管梁を桁に用いると、旧橋台を中間支点にして钢管のみを架設し、コンクリートの打設・鋼線の緊張を後施工で行えるため、架設が簡単になり交通阻害時間を少なくできる。

##### ②架設作業の改善及び型枠支保工の低減

道路等を拡幅する場合、一夜で架替えを行わなければならない。P C角形钢管梁を用いると钢管のみを先に架設するため、つり上げ重量が軽く架設作業が容易。コンクリート打設時も角形钢管が型枠及び支保工梁となり通常の支保工を要しない。

#### (2) 問題点

##### ①P C鋼線の配置方法

支間長の拡大を伴う橋りょうの架替えでは施工上桁下面からの緊張が必要となるが、P C鋼線の曲げ半径の制限( $R \geq 100 \phi$ )等があり、桁に発生するモーメントに対して不利な鋼線配置となりやすい。

##### ②P C鋼線の緊張・定着方法・定着部形状

桁下空頭を確保するため切れき定着とし、鋼線ができる限り下縁側に配置するために鋼線の進入角度を浅くする事が望ましいが、定着部かぶりや間隔、切れき形状及び進入角度( $\alpha \geq 25^\circ$ )が標準等の基準を満足しない。

##### ③钢管の補強とコンクリート充填性

钢管にダイヤフラム等の補強を行うことで、圧縮縁のコンクリートの充填性が悪くなる恐れがある。

##### ④拘束効果による強度上昇分の評価方法

P C角形钢管梁の曲げ耐力と、拘束効果が十分に評価できていない。

以上の問題点を踏まえ、今回は次に挙げる基本的な2項目について試験を行う。

### 3. 試験内 容

#### (1) 試験内容及び載荷方法

##### ①P C角形钢管梁の曲げ耐力試験

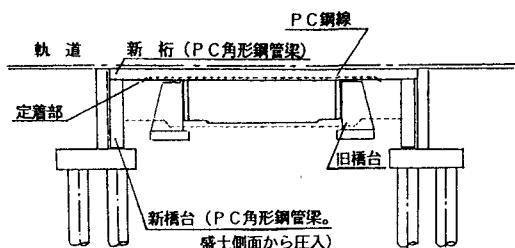


図-1 P C角形钢管梁を用いた橋梁の架替え方法

供試体は次章に述べる2体を製作し、角形鋼管の耐力を確認する。その耐力及び鋼管による拘束効果の評価方法について、小林らによって行われた円形断面の結果とも比較して考察を加える。またダイヤフラムの有無による強度の差とコンクリートの充填性を確認する。載荷方法は図-2に示すとおり。

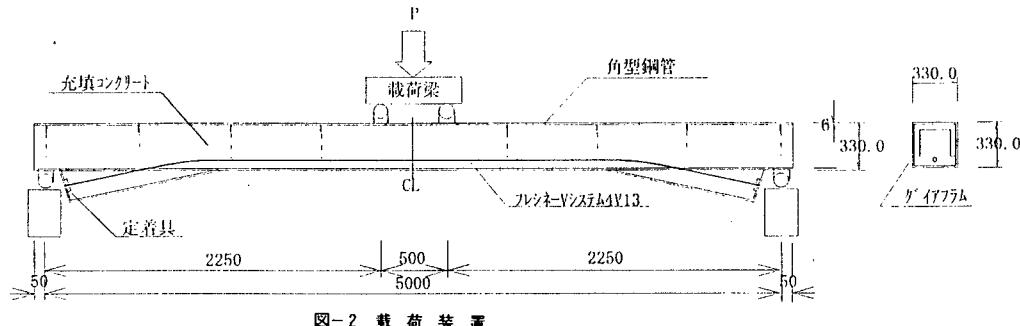


図-2 載荷装置

## ②定着部切欠き断面耐力試験

強度上の弱点となる定着部切欠き断面の耐力を確認する。供試体はフレネーの施工基準による切欠き形状を設けたもの（鋼線の入射角  $\alpha=25^\circ$ ）と、鋼線の配置上有利となるよう考案したもの（鋼線の入射角  $\alpha=15^\circ$ ）の2ケースを製作し、考案したケースの破壊安全性を確認する。載荷方法は図-2と同様。いずれも静的載荷を行い、荷重の計測はロードセル、鋼管のひずみは2軸ひずみゲージ、コンクリートのひずみは断面内の埋め込みゲージによって行う。

## (2) 供試体諸元

### 試験①②の各供試体の

諸元を表-1に示す。また各供試体の寸法は、そ

表-1 PC角形鋼管曲げ耐力・定着部切欠き断面耐力試験 供試体諸元

供試体	コンクリート 圧縮強度 (N/mm <sup>2</sup> )	鋼管 (STK400)		繊强力 (tf)	備 考	
		鋼管厚 (mm)	t <sub>sy</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	t <sub>su</sub> (N/mm <sup>2</sup> )		
試験①	ケース 1	4.0	t=6mm	320	470	3.0 ダイヤフラム無し
	ケース 2	4.0	t=6mm	320	470	3.0 ダイヤフラム有り
試験②	ケース 1	4.0	t=6mm	320	470	— 切欠き形状は標準形（鋼線の入射角 $\alpha=25^\circ$ ）
	ケース 2	4.0	t=6mm	320	470	— " 考案したケース (" " $\alpha=15^\circ$ )

れぞれ図-2、図-3に示すとおりである。

## (3) 解析方法

小林らによって行われた円形鋼管のケースでは、コンクリートの拘束効果による評価を CBB-PIP MODEL CODE 1990式および, Cai Shao-Huai の理論式によって行い良好な結果を得ている。また、終局耐力はPC鋼線の破断により決まることが明らかにされている。そこで角形断面でもPC鋼線の破断により終局耐力が決定するものと仮定し、算定を行う。拘束効果については試験結果により検討する。

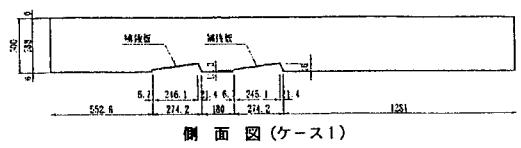
## 4. まとめ

今回まとめた問題点について、今後試験を行い実用化の可能性について検討する。

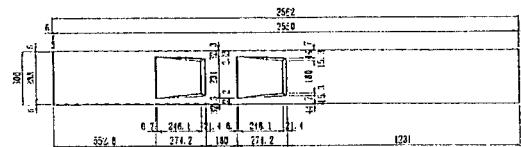
### <参考文献>

1) 小林将志・川崎徹・米倉頼夫: ルストレス 鋼管コントラクトの曲げ耐力試験、土木学会年次学術講演会

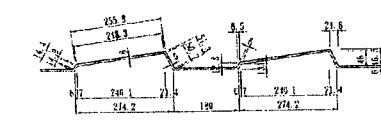
2) 前川幸次・梶川康男・吉田博: PC 鋼管で補強されたコンクリート充填鋼管はりの曲げ耐荷力に関する研究



側面図(ケース1)



平面図(ケース1)



定着部切欠き部詳細(ケース1)



定着部切欠き部詳細(ケース2)

図-3 定着部切欠き断面耐力試験供試体