

## プレストレスで補強した矩形断面H形鋼埋込み桁の載荷実験

J R 東日本 正会員 青木 大地  
 J R 東日本 正会員 山口 慎  
 J R 東日本 正会員 鎌田 則夫

### 1. はじめに

従来、鋼構造の工事桁は本設桁を新設するまでの仮設用として用いられてきた。しかし、仮設工事桁の撤去および本設桁の架設等を考慮した場合、工事桁をコンクリートで巻き立てることでそのまま本設桁として利用することが工期、コストの面からも望ましい。

近年、各種の制約を受ける鉄道建設において、コンクリートと鋼の複合構造物である鉄骨鉄筋コンクリート構造（以下「SRC 構造」と呼ぶ）とした場合の使用例が鋼構造と比較すると増えてきている。SRC 構造は鋼構造と比較した場合、弾性変形量が小さく剛性が高い、列車走行時の騒音が小さい等の利点が挙げられる。しかし、都市部の狭隘な箇所における施工性を考えた場合、鉄筋を配置することは困難であることが予想されるため、主鉄筋、帯鉄筋を配置せず、後施工としてプレストレスを導入した鉄骨コンクリート構造（以下「SC 構造」と呼ぶ）が考案された。プレストレスを導入した SC 構造はプレストレス導入時における定着部付近の発生応力やコンクリートと鋼材の付着といった問題点があるのが現状である。

本報告では、これらの問題点を把握するためにプレストレスを導入した SC 桁の緊張試験、静的載荷試験を行い、破壊性状を確認したものである。

### 2. 実験概要および試験体諸元

試験に用いた試験体の形状寸法を図1に示す。実験

に用いた試験体断面は矩形断面とし、支間長は4000mmとした。また、途中3000mmの区間にプレストレスを導入し、部材高さを400mmとした。支点部付近の部材高さは180mmとした。供試体のH形鋼はH 150×150×7×10（SS400）を使用した。また、PC鋼材は、SBPR 930/1080 B種1号で23を使用し、供試体下縁から133mmの位置に配置した。PC鋼材はプレストレス導入区間途中に偏向部は設けず、定着端間を直線配置とした。また荷重載荷時の反力を定着部付近に集中させるため、緊張後、グラウトは行わず、アンボンド式とした。供試体の断面が急変する箇所には、緊張時、上部（SC部）と下部（PC部）の境界面ですれが生じることが考えられたため、高力ボルトで補強した。高力ボルトはF10T M16を使用した。コンクリート強度は、40N/mm<sup>2</sup>を設計基準強度とした。載荷スパンは500mmとした。試験体の諸元を表1に示す。

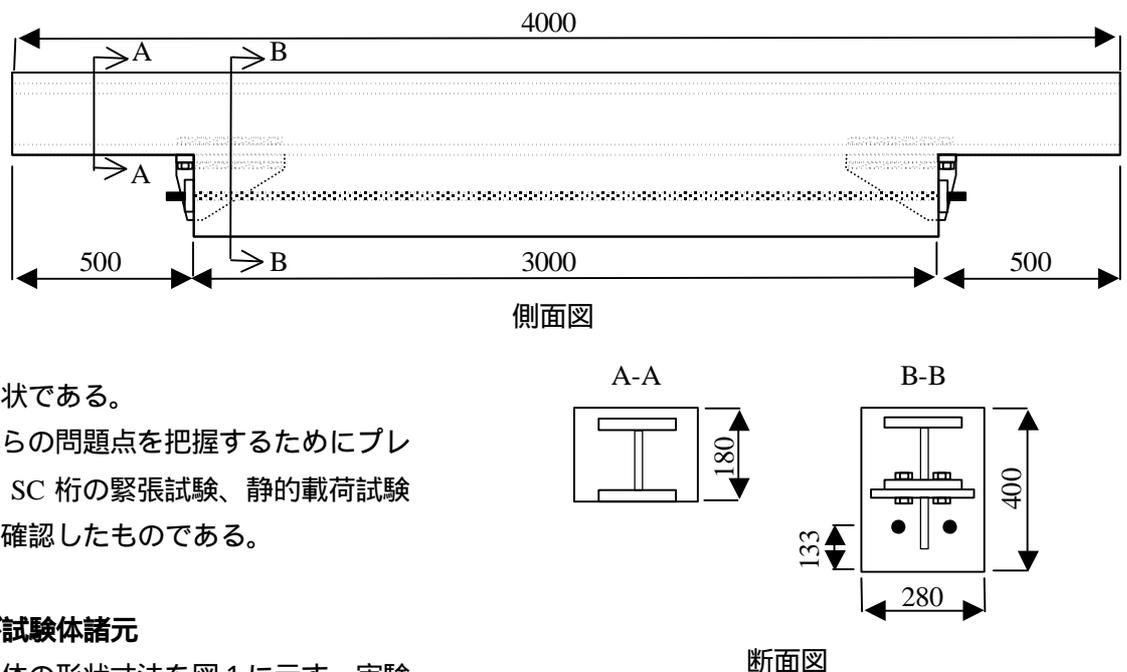


図1 試験体形状

キーワード プレストレス、H形鋼埋込み桁、ボルト補強、アンボンド

連絡先 〒151-8512 東京都渋谷区代々木二丁目2番6号 JR 新宿ビル (TEL) 03-3379-4353  
 (FAX) 03-3372-7980

### 3. 実験結果

試験体のひび割れ状況を図2に示す。なお、ハッチング部は載荷中、コンクリートが剥落した箇所を示している。No.1について、緊張時、断面急変部周辺にひび割れは発生しなかった。荷重を載荷すると、支間中央部に曲げひび割れが発生し、荷重の増加にしたが

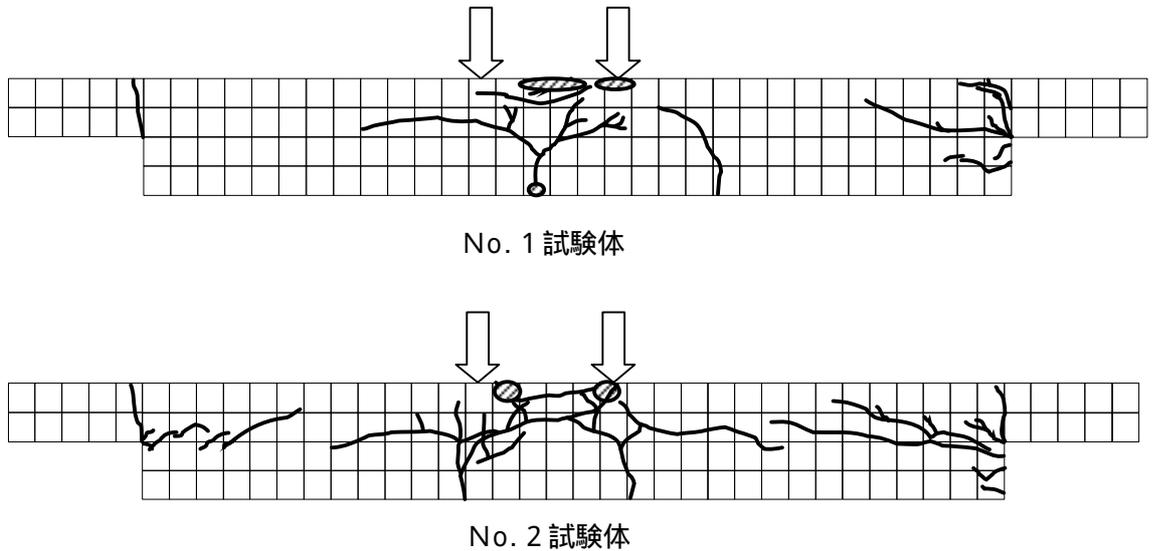


図2 試験体ひび割れ状況

表1 試験体諸元

供試体名	設計導入プレストレス力 (kN)	圧縮強度 (N/mm <sup>2</sup> )	ボルト本数 (本/片側)
No.1	300	36.0	12
No.2	300	48.2	6

い載荷点方向およびSC部とPC部の境界面に沿った水平方向へと進展していった。また、断面急変部では、載荷が進むにつれ水平方向のひび割れが発生した。水平方向のひび割れは帯鉄筋を配置していないために発生したものと考えられる。その後、載荷点間のかぶりコンクリートが剥落し、耐力が低下した。定着部のボルトによる補強が半分である No.2 については、No.1と同様に緊張時、断面急変部周辺にはひび割れは発生しなかった。これはプレストレスによってH形鋼も圧縮側にある程度追随しているものと考えられる。荷重を載荷すると、曲げひび割れが載荷点下2箇所から発生した。その後、耐力が低下するまで No.1と同様にひび割れが進展し、また断面急変部においてもひび割れが発生した。しかし、No.1に比べるとNo.2の断面急変部のひび割れはかなり進展している。これは、断面急変部付近に補強しているボルト本数がNo.1に比べて少ないためであると考えられる。

次に、No.1、No.2の荷重変位曲線を図3に示す。それぞれの試験体について、曲げひび割れ発生までの挙動には差異は見られず、その後、耐力が低下するまで同様の挙動を示した。なお、No.2については、耐力低下後、再度、荷重を載荷したが、No.1については耐力低下後、荷重を載荷していない。

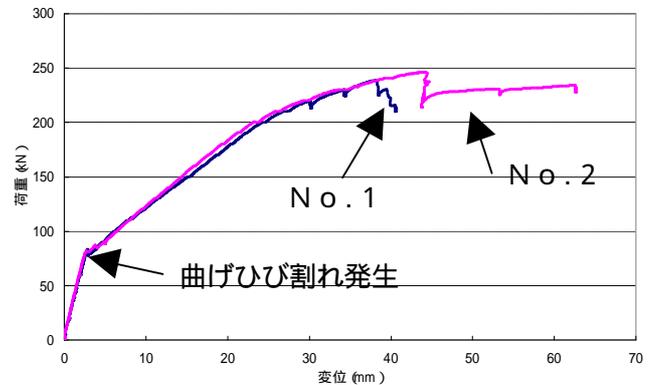


図3 荷重変位曲線

### 4. まとめ

本実験から得られた結果を以下に示す。

- (1) 緊張時、定着部のボルトによる補強量が異なる No.1 と No.2 では、定着部付近にボルトの補強によりひび割れは発生しなかった。
- (2) 静的載荷試験時、No.2 は No.1 に比べて、断面急変部より発生している水平方向のひび割れは進展した。これはボルトによる補強が No.1 に比べると少ないためであると考えられる。
- (3) 帯鉄筋を配置していないため、No.1、No.2 両供試体には SC 部と PC 部との境界面に水平方向のひび割れが発生した。
- (4) No.1、No.2 の荷重変位曲線は載荷点間のかぶりコンクリートが剥落することにより耐力が低下するまで同様の挙動を示した。