

線路下横断工事（JES 工法）における仮梁エレメントの設計

JR 東日本 東京工事事務所 正会員 ○中村 征史

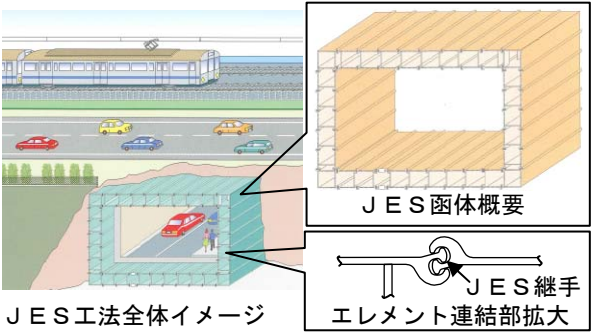
JR 東日本 東京工事事務所 正会員 桑原 清

JR 東日本 東京工事事務所 正会員 石塚 佳祐

東鉄工業(株) 東京土木支店 萩原 辰裕

1. はじめに

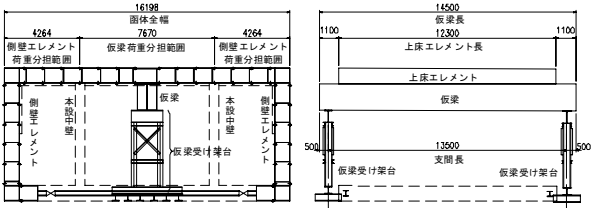
線路下横断工法のひとつである J E S (ジェス) 工法は、
図－ 1 に示すように、エレメントと呼ばれる矩形の鋼管を、
J E S 継手を介して連結することで、線路下に非開削で構
造物を構築する工法である。中壁や中柱を有するような断
面が大きい構造物の場合は、構造物が完成するまでの間に
仮壁エレメントや仮梁エレメント（以下：仮梁）を仮設し
て、施工中の上載荷重を仮受けする。本件は仮梁を用いた
際の設計と施工結果について報告するものである。



図－ 1 J E S 工法概要図

2. 施工概要

今回設計、施工を行ったのは、中央線の線路下横断道路
新設工事で、2 車線道路の両側に中壁をはさんで歩道があ
る 1 層 3 径間構造で、エレメント函体の外側断面寸法は幅
16m×高さ 7.5m、延長は 12.3m である。中壁施工までに
設置する、上床エレメントの仮受けとして図－ 2 に示す仮
梁の設計を行った。



図－ 2 仮梁概要図
(左：横断面図，右：縦断面図)

3. 設計条件

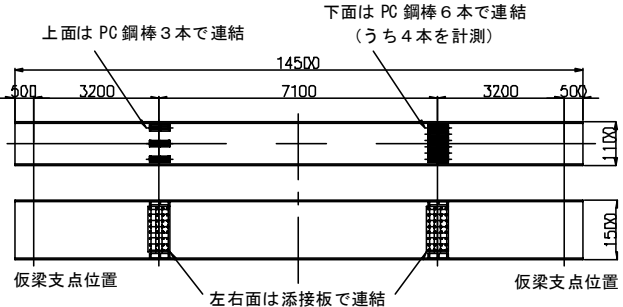
設計条件を表－ 1 に示す。

表－ 1 仮梁の設計条件一覧

項 目	内 容
設計方法	許容応力度設計法
仮梁形状	矩形断面、延長方向は 3 分割
使用材料	鋼材：SM490，ボルト：高力ボルト F10T，P C 鋼棒：C 種 1 号
仮梁支持方法	両端部 2 点支持の単純梁（支間長：13.5m）
死荷重	上載荷重（軌道、盛土、上床エレメント、中埋コンクリート）：390.28kN/m×12.3m＝4,800.4kN 仮梁エレメント自重：11.38kN/m×14.5m＝165.0kN
活荷重	列車荷重（衝撃も考慮した 1 線あたり）：299.28kN/m×3.8m/線×2 線

4. 仮梁形状

表－ 1 の条件の下に、曲げモーメント、せん断力が最
大となる断面、仮梁連結部の応力検討と支間中央でのた
わみ量の検討を行った。その結果、仮梁断面は図－ 3 に
示す幅 1.1m、高さ 1.5m（内部は鋼材による補強）、連結
部は左右のウェブを両面とも添接板で、上下フランジを
内側からφ40 P C 鋼棒（上側 3 本、下側 6 本）での連結
構造とした。



図－ 3 仮梁図（上：平面図，下：縦断面図）

キーワード JES 工法，仮設物，梁構造

連絡先 〒151-8512 東京都渋谷区代々木 2 丁目 2－6 JR 東日本 東京工事事務所 T E L 03-3379-4353

5. 仮梁計測計画

仮梁の設計に用いた値の妥当性を確認するために表-2に示す計測を実施した。

ジャッキ荷重は列車が走行しない時には表-1に示した死荷重 4,965.4kN に仮梁支点部の受材自重を合わせた 4,999.5kN が作用すると考え設計を行った。JES 函体内部を掘削する際に上床エレメントの沈下を防止するためにプレロードを行うこととしたが、上載荷重は安全を見込んで大きい値を採用していることを考慮して、設計荷重の 85% (4,250kN) とした。

PC 鋼棒軸力は仮梁連結面でのフランジの引張りを負担するものとして設計を行った。なお、上フランジは引張りを受けないので仮梁連結と固定のために設置した。PC 鋼棒の緊張は仮梁内部での作業ができないため、レンチでの締め込みを行った。

6. 現場計測結果

内部掘削が完了した時点での計測結果を表-3に示す。

ジャッキ荷重は事前に死荷重分の 85% をプレロードで載荷した上で、内部掘削を行った。掘削完了後の荷重は概ね死荷重と同等であり、設計が妥当であると確認できた。

PC 鋼棒軸力は設計を大幅に下回った。これは PC 鋼棒に緊張力を導入しておらず、PC 鋼棒に軸力が作用する前にウェブの添接板が荷重を受けてしまったことが原因と推察される。

また、上床エレメントからの荷重を等分布荷重として仮梁に作用する設計としたが、中埋コンクリートの充てんで上床エレメントの剛性が高くなり、図-5に示すように上床エレメント両端部からの集中荷重が仮梁に作用したことも想定される。この場合の仮梁連結部に作用するせん断力は 0、曲げモーメントはおおよそ 1/4 と大幅に軽減される。

7. まとめと今後の課題

仮梁構造は、工期短縮や廃棄物発生量の低減、施工性の向上などより、延長 15m (鉄道では複線区間の線路下横断) 程度までの施工には非常に有効であると言える。一方で、作用する応力は仮壁構造に比べて大きくなるので、事前に仮梁断面形状や地盤反力などを十分に確認した上で、設計する必要がある。

今回の工事では仮梁に作用する荷重は概ね設計どおりであったが、PC 鋼棒の軸力は設計を大きく下回った。これはウェブの添接板が引張応力を受けたと考えられる。また、今回は仮梁推進時に抵抗となる添接板とボルトによる突起を減らすために PC 鋼棒を使用した。想定推力 1,400kN に対して最大推力が 360kN と低く、推進力には余裕があったことから、今後は 4 面とも添接板による連結で施工可能であると考えられる。

仮梁に作用する荷重が等分布か両端部の集中かによって、発生応力が大きく異なる。施工データが少ない現状を鑑みれば応力が小さく危険側になる両端部からの集中荷重ではなく、応力が大きく安全側になる等分布荷重で設計を行い、データを蓄積した上で再度、検討を行うべきであると考えられる。

表-2 計測項目一覧

項目	ジャッキ荷重	PC 鋼棒軸力
方法	油圧計測	ひずみゲージ
数量	4ヶ所	4ヶ所×2断面

表-3 計測結果 (内部掘削完了時)

項目	ジャッキ荷重	PC 鋼棒軸力
設計	4,999.5kN	829.1kN/本
実測	5,031.8kN	最大 44.9kN/本
実測/設計	1.01 (+1%)	0.05 (-95%)



図-4 施工状況写真 (内部掘削完了)

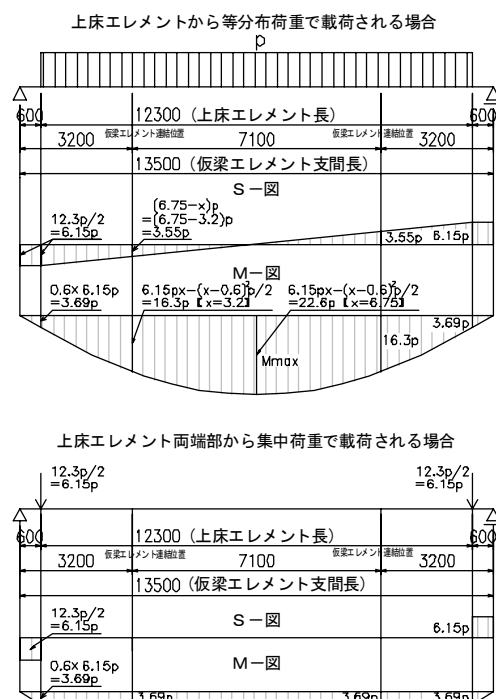


図-5 仮梁に作用する応力の違い
(上：等分布荷重，下：両端集中荷重)