

VI-25

梁仮受杭方式による HEP&JES 工法の施工

JR 東日本 東北工事事務所 正会員 ○福島 啓之

JR 東日本 東北工事事務所 正会員 古山 章一

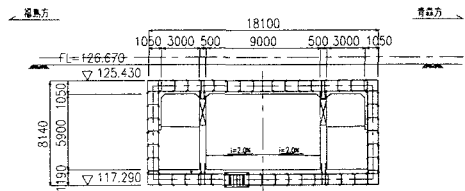
1. はじめに

この工事は、山形県都市街路計画の一環として、山形市片谷地の一般県道蔵王（停）長谷道線と JR 奥羽線との立体交差部に公道橋を新設するものである。施工場所は、JR 蔵王駅構内谷柏踏切より北方約 30m 付近に位置し、計画幅員 $W=15.0\text{m}$ ($3.0+9.0+3.0$) の道路が JR 奥羽線とほぼ直角に交差する。鉄道は奥羽線上下線であり、新在直通運転で通過速度は約 110km/h となっている。

本稿では、HEP&JES 工法により施工する公道橋の中壁施工時に採用したエレメントを梁として使用し梁を杭で受ける構造（梁仮受杭工法）についてと、設計値と実測値の比較による仮梁の負担率について報告する。

2. 制約条件

- (1)列車遅延は新幹線まで影響を与えるため徐行が難しい。
- (2)道路線形は既に確定されており変更できない。
- (3)都市側の供用開始時期を考慮すると JR 施工期間は約 2 年と短い。



3. 構造形式

図-1に全体一般図を示す。幅 18.1m、延長 18.6m、高さ 8.14m の 1 層 3 径間箱型鋼管ボックスカルバートであり、線路下横断部には、2 で述べた制約条件から工期短縮と軌道への影響が少ない HEP&JES 工法を採用した。東側と西側の側道函体部は鉄筋コンクリートボックスラメンを場所打ちで施工した。

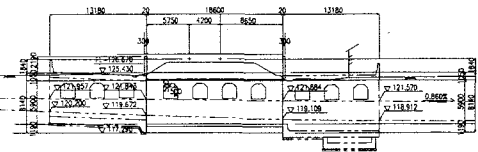


図-1 全体一般図

表-1 仮壁施工法比較表

4. 施工法の選定

JES 工法では 1 スパン 10~12m の施工実績があるが、本函体は函体幅が 18m であるため多径間ボックスとした。多径間ボックスを構築する場合中壁を構築するため、函体中間に仮壁等の補助工法が必要となる。補助工法は表-1 に示す比較表で検討した。第 1 案の仮壁案では、全断面の掘削が可能であり施工性と安全性に問題はないが、仮エレメントが全て不要となるため、他工法と比較し高価となる。第 2 案の仮支柱案は、掘削と仮支柱設置を順次行なうため、掘削の施工性が劣るとともに、掘削に伴う上床版の沈下が懸念される。また、上床版梁撤去時

	仮壁案	仮支柱案	梁仮受杭案
形状			
長所	- 仮支点が橋支となるため線路直角方向のズレがない - 仮エレメントの撤去が容易である	- 仮梁に標準タイプを使用出来る - 仮支柱は転用できる	- 索部以外は掘削可能であり、掘削が容易である - 仮エレメントけん引が少ない
短所	- 掘削エレメントが2箇所となる - 仮エレメントが全て発生材となり、工事費が高価になる	- 仮梁の撤去が難しい - 線路下の掘削時が不安定となる - 開口部（窓部）が小さくなる	- PO及び杭の施工に時間がかかる - 仮梁の撤去が難しい
施工性	エレメントけん引に時間を要するが、掘削は全断面掘削できる	掘削・仮支柱設置を同時行なうため、掘削掘削が難しい。仮梁撤去時、本数中壁に影響を与える可能性がある	掘削を3案の中で一番早く安全に施工出来る。仮梁の設置撤去に時間を要する
安全性	掘削時、仮壁撤去時とも安全性に問題なし	掘削時、仮梁撤去時に安全性が低下する可能性がある	仮梁撤去時に安全性が低下する可能性がある
工事費	△	○	◎
工期	21.5ヶ月	22ヶ月	24ヶ月
評価	△	○	◎

に本設中壁に悪影響を与える可能性がある。第3案の梁仮受杭案では仮梁の設置・撤去に時間を要するが、函体内掘削を3案の中で最も早く施工できる。さらにはPC梁構造にすることで梁重量の軽減と梁高を抑えることができる特長を持つ。以上の検討結果より工事が安価で施工期間2年を満足する梁仮受杭案を選定した。図-2に梁仮受杭方式の構造を示す。

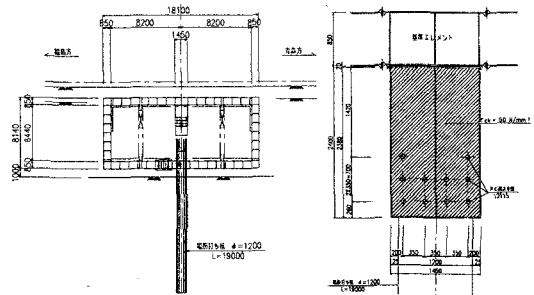


図-2 梁仮受杭構造一般図

5. 施工

(1) 仮梁施工

図-3にエレメントけん引順序を示す。仮梁のけん引貫入作業は、上床版中埋めコンクリート終了後人力掘削により施工した。けん引では、初期にはけん引装置4台を用いて後半は元押しジャッキを2台追加した。また効果的に梁仮受杭構造を働かせ、上床版けん引時の沈下を抑制するため鉛直部けん引前に仮梁を緊張する施工順序とした。

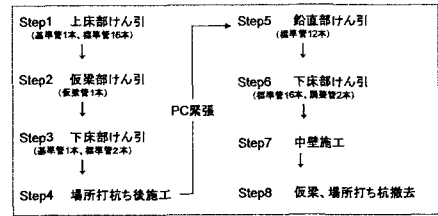


図-3 けん引順序

PCケーブルには、SEEE工法の19S12.4Aを10本使用し、シース配置は各ケーブル支持鉄筋の下端で行ない、許容誤差5mm以下で施工した。PCケーブルはジャッキ1組で片引きで緊張し、緊張順序は片側の5ケーブルずつPC鋼材の図心位置に近い順番に緊張した。

6. 計測結果

非開削工法における施工では、けん引作業や函体内掘削に伴い懸念される軌道沈下を抑制することが重要である。本施工では軌道の通り狂いを抑制するために補剛桁の設置や上床版の天端の変位を測定し施工管理した。図-4は線路下の掘削状況およびひずみ測定箇所である。図-4に示した掘削順序で施工した仮梁のひずみを図-5に示す。このひずみを基に曲げモーメントと変位量を算出し、設計値との比較検討を行なった。最大ひずみに対する仮梁中央の曲げモーメントは $M=15,000\text{KN}\cdot\text{m}$ 程度となり、設計時想定した $32,000\text{KN}\cdot\text{m}$ に対して約5割であった。またひずみより算出した仮梁に作用した荷重は5.3m程度となり、函体幅18mの1/3程度であることが分かった。これは上床版の両端で支えた荷重が設計時よりも大きくなったことにより、仮梁への荷重が小さくなった結果と推測できる。

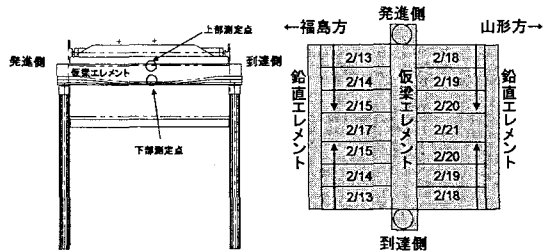


図-4 ひずみ測定箇所・線路下掘削状況

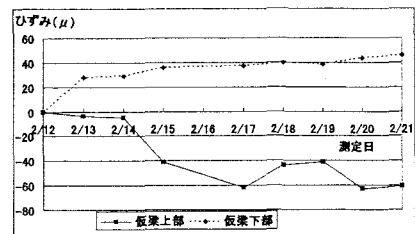


図-5 掘削に伴うひずみ

7. おわりに

仮梁を用いたHEP&JES工法の施工はまだ実績が少ないため、施工方法や施工管理において検討の余地がある。今後は、事例の蓄積や計測データの検討を通して現実に即した設計手法の確立に努めていきたい。

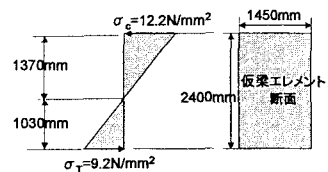


図-6 最大ひずみに対する曲げ応力度