

IV-480

PCパイプビーム工法を用いた線路下横断構造物の計画

JR 東日本 東京工事事務所 正会員 ○上村 龍作
正会員 東 耕太郎
正会員 吉永 則雄

1. はじめに

鉄道と道路・鉄道などが長い区間にわたり交差する線路下横断構造物を、今回はPCパイプビーム工法を採用することにより、より安全に構築することが可能となったので以下に述べる。

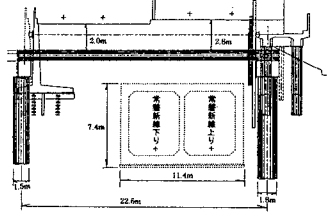
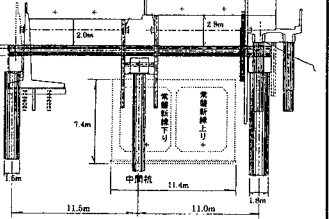
2. 工事概要

図1に示すように、常磐新線は都内足立区小菅付近において、JR常磐線及び営団千代田線の直下を斜横断する。斜横断により線路下を掘削する延長が約50mと長くなるため、PCパイプビーム工法を採用し、常磐新線の函体を施工する。

3. 施工方法の選定

このような盛土区間における線路下横断構造物に関しては、従来工事桁工法等が用いられてきた。しかし今回パイプビーム工法での施工を計画したのは、軌道階での作業を極力少なくすること、終初電間の夜間作業を極力少なくすること、パイプビームの土被りを2m以上確保することで列車の徐行を必要としない等

表1 パイプビーム工法比較

工法の概要	PCパイプビーム工法	一般パイプビーム工法
	パイプブルーフ内にPC鋼線を配置し、コンクリート打設後、緊張する	パイプブルーフ途中に支持杭を設ける
略 図		
列車走行の安全性	軌道階での作業がなく、列車への影響がない ◎	中間立坑の仮土留工、中間杭施工時に軌道階からの作業が生じる △
夜間作業	基本的に夜間作業は必要としない ◎	中間立坑の仮土留工、資材搬入は夜間作業となる △
函体の施工	中間杭がなく、函体の構築が容易 ○	中間杭が支障し、施工性が悪い △
総合評価	○	△

キーワード：線路下横断構造物、PCパイプビーム、コンファインド効果

連絡先：〒151 東京都渋谷区代々木 2-2-6 TEL:03-3379-9580 FAX:03-5371-0299

新線の函体の施工性が悪くなる等の理由から、23m を 1 スパンで架設する PC パイプビーム工法を線路下構造物施工において初めて採用することとした。挿入方法としては、けん引工法と推進工法を比較検討した結果、施工精度や施工速度、反力設備の有無の観点からけん引工法を予定している。

今回、23m を 1 スパンで架設することが可能となったのは、設計にコンクリートによる鋼管のコンファインド効果の考え方をを用いたことによる。コンファインド効果とは、円形鋼管中に充填したコンクリートに対してプレストレスを与えた場合、鋼管の靱性が増し、破壊に至るまでに十分な変形性能を有するというものである。

4. 施工手順

図 2 のように、まず JR 常磐線と営団千代田線の擁壁をタイロッドで結ぶ(①)。その後、パイプビーム受け杭である直径 1.4m のリバース杭を打設する(②)。パイプ受け桁構築後(③)、パイプをけん引し、鉄筋かごを挿入した後にコンクリート打設を行い、PC 緊張する(④)。パイプ下を 1 次掘削し(⑤)、土留杭を打設した後(⑥)、2 次掘削を行い(⑦)、常磐新線の函体を打設する(⑧)。最後に埋戻しを行い、擁壁を復旧させる。

図 3 に示すのが、今回使用する PC パイプビームの一般図である。パイプビームの長さは 23m、直径 1m、厚さは 20mm である。充填するコンクリート強度は 400kgf/cm^2 、プレストレス導入応力度は 140kgf/cm^2 、1 本あたりの緊張力は約 370t である。パイプの最大たわみ量は、パイプビームの継手の効果を考慮すると、列車荷重載荷時（4 線中、真ん中 2 線、JR 常磐線下りと営団千代田線上に列車荷重を同時載荷した場合）に最大 13mm となり、列車の走行安全性、乗り心地に影響のない値となっている（図 4）。この値は当社における最高速度 120km の線区における高低の整備基準値 15mm をクリアしている。

5. おわりに

今回、PC パイプビーム工法を採用することによって、パイプビームのスパン 25m、掘削延長 50m 程度の線路下構造物を従来より夜間作業を少なくし、列車に対する安全性を向上させた上で構築する目処を立てることができた。

[参考文献]

小林将志・石橋忠良・菅野貴浩・三幣高吉：プレストレスト鋼管コンクリートの耐荷力試験、コンクリート工学年次論文報告集、Vol.17 No.2、1995

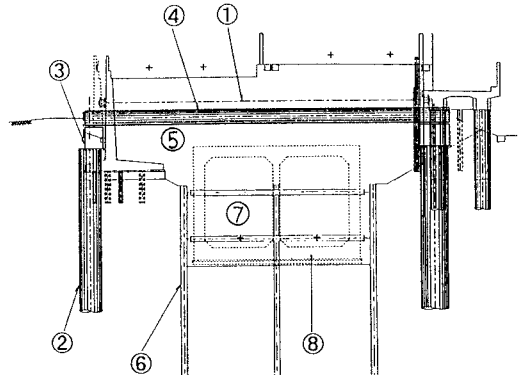
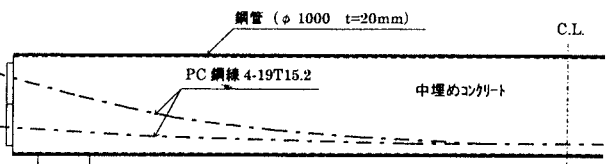
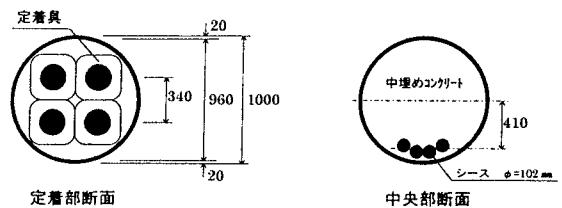


図 2 施工順序図



側面図

図 3 PCパイプビーム一般図

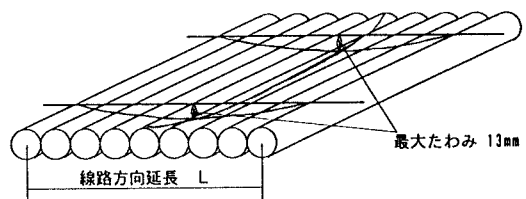


図 4 パイプの継手効果のイメージ