

VI-23

上下分割タイプのプレキャストボックスカルバートの載荷試験

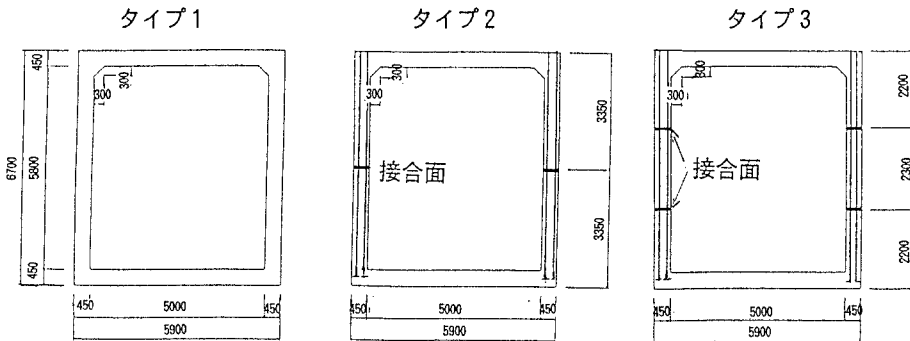
東日本旅客鉄道㈱ 東北工事事務所 ○ 正会員 花田 達雄
東日本旅客鉄道㈱ 東北工事事務所 正会員 富田 修司

1. はじめに

秋田新幹線の盛岡一大曲間の改軌工事、盛岡アプローチ高架橋工事、踏切の立体交差化工事は、1年間列車を運休させてその期間を利用して施工するものである。そのため一部条件の整った踏切の立体交差化工事は従来の補助工法を用いた工法とは一線を画し、開削工法（オープン施工）を用いたプレキャストボックスカルバートによる施工法とした。上下分割タイプにしたのは、一体物であると輸送の際に道路の建築限界に支障するためである。今回、上下分割タイプのプレキャストボックスカルバートの載荷試験及び接合部の止水試験を行い、挙動等に一体物と相違が生じるかの確認を行ったので報告する。

2. 試験供試体

図-1のような実物大の供試体とする。タイプ1は分割タイプの比較のため、一体物とし床版・側壁とも鉄筋コンクリート製である。タイプ2は側壁中央部で2つに分割し、床版はRC、側壁は $\phi 32$ のPC鋼棒を片側の側壁に6本ずつ配したPC構造とした。接合部は水膨張性ゴムとPC桁ブロック工法に用いるエポキシ系接着剤を塗布した。（図-2参照）タイプ3は、タイプ2と同様に床版はRC、側壁はPC構造であるが、側壁部分を3分割にしたものである。接合部は水膨張性ゴムだけとした。（図-2参照）



3. 止水試験

図-1 供試体断面図（奥行き1m）

上下分割にしたために、一体ものとは異なり、接合部からの漏水がPC鋼棒を腐食させ、ボックスカルバートの輪切り断面の構造に影響をおよぼす可能性がある。そこで接合部の止水確認試験を行った。タイプ2とタイプ3の供試体を試験台の上で横にし、供試体と試験台の接合面を十分にコーキング処理を行い、内部を水で満たし、さらに、5m相当の水頭を与え24時間放置し、接合部からの漏水状況を目視で観察した。結果は、タイプ2とタイプ3とも漏水は認められなかった。よって接合部の処理は、水膨張性ゴムのみでも、十分であると確認できたが、ゴムの劣化を考慮

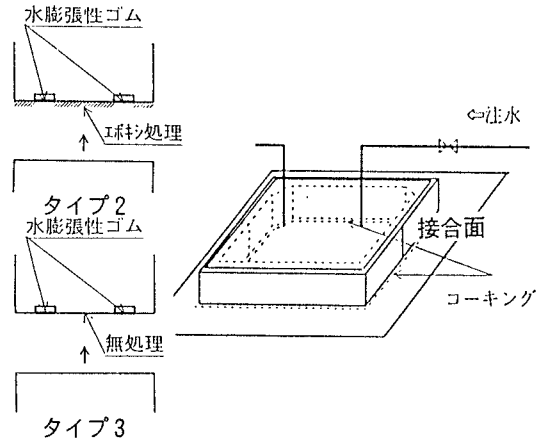


図-2 供試体接合部の処理

図-3 止水試験概要

し実施工の際には、水膨張性ゴムとエポキシ系接着剤を塗布したものとした。

4. 載荷試験

載荷試験は、図-4に示すように、試験台の上に供試体を横に置き1側壁に2個、1床版に1個のジャッキにより載荷を行う。鉄筋およびPC鋼棒のひずみゲージによる応力の計測、供試体全体の変位の計測、分割タイプの接合部の目開きを変位計により測定を行った。コンクリートに発生するクラックについては目視による観察を行った。荷重の載荷は以下に示すケース1からケース2の順で行った。

ケース1：側壁のみに、設計荷重と等しい9tf×2を載荷する。ボックスカルバートの施工中に側面の土圧のみがかかる状態と等しい状態であり、理論上最も接合部の目開きがある状態。1tfステップで荷重を増加させる。

ケース2：最大設計荷重の3倍相当まで載荷する。（側壁に27tf×2、上下床版に66tf）荷重の増加ステップは側壁1tf、床版2.4tfである。

結果は、表-1に示すとおりである。一体ものであるタイプ1と分割タイプのタイプ2・3の強度的な差は認められない。変位やひびわれについての差も同様に認められなかった。接合部の目開きは、最大0.03mmと極めて小さく、側圧のために漏水を起こす可能性が極めて小さいことが判明した。PC鋼棒の応力度は、設計荷重の3倍の載荷時でも最大70kgf/cm²と極めて小さいものであった。

表-1 載荷試験結果

	タイプ 1	タイプ 2	タイプ 3
初期ひびわれ発生場所 発生荷重	上床版中央部 P1=11.2t P2=26.8t	下床版中央部 P1=9.0t P2=22.0t	上床版中央部 P1=11.2t P2=27.0t
最大ひびわれ幅	0.5mm	0.5mm	0.5mm
側壁のひびわれ	発生荷重 23.8t 最大0.1mm	発生なし	発生なし
最大変位量	載荷ケース1 左側壁中央 +1.68mm	左側壁中央 +1.85mm	左側壁中央 +1.78mm
＋は内側	載荷ケース2 下床版中央 +6.05mm	下床版中央 +7.48mm	下床版中央 +6.22mm
接合面目開き	接合面なし	設計荷重 0.007mm 最大0.03mm	設計荷重 0.009mm 最大0.03mm
鉄筋応力度	設計荷重 床版 210 側壁 210	床版 840 側壁 120	床版 360 側壁 120
SD345 (kgf/cm ²)	最大 床版 3570 側壁 1575	床版 4515 側壁 440	床版 3780 側壁 390
PC応力度 (kgf/cm ²)	PCなし	最大 70	最大 50

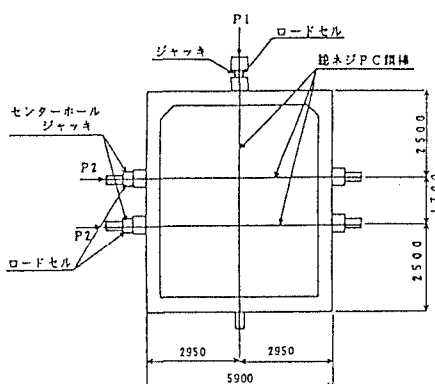


図-4 載荷試験概要

5. まとめ

本試験結果より①ボックスの接合部に関しては、水膨張性ゴムとエポキシ系接着剤を塗布すれば漏水の可能性は小さいので、PC鋼棒の腐食の可能性は少ない。②設計荷重の3倍の荷重を載荷しても接合面からの漏水が生じるような目開きもほとんどない。③強度的に一体ものと大差なく、線路下構造物に適用しても構造的には問題のないことを確認できた。④PCの応力度は小さいのでPC鋼棒の本数を6本から3本に本数の見直しを行った。

参考文献

- 1) 古山章一、花田達雄 地盤工学フォーラム東北 '95 秋田新幹線におけるプレキャストボックスカルバートを用いた地下道の施工計画と設計
- 2) 西澤政晃、生田雄康、古山章一、花田達雄 第5回トンネル工学研究発表会 上下分割されたプレキャストボックスカルバートの線路下横断構造物への適用