

(Ⅵ-16) つくばエクスプレスにおけるプレキャストPC防音壁の採用について

日本鉄道建設公団関東支社つくば鉄道建設所 ○正会員 西 真幸
日本鉄道建設公団関東支社つくば鉄道建設所長 正会員 種田 昇
日本鉄道建設公団関東支社工事第二部工事第五課長 正会員 戸出 正義
オリエンタル建設株式会社技術研究所 正会員 阿部 浩幸

1. はじめに

つくばエクスプレスは、東京都秋葉原を起点として、埼玉県、千葉県を経て茨城県筑波研究学園都市に至る全長58.3kmの都市鉄道線である。つくばエクスプレスの明かり区間全線において、新しいタイプの防音壁の採用を検討した。防音壁を曲線とする事により、防音壁効果の向上及び景観に配慮した。同時に、地覆一体型PCプレキャストとする事により、現場作業の省力化を図った。

2. 設計

プレキャストコンクリートによる部材は、橋梁の主桁・床版、橋脚および地下構造物など土木構造物のほとんどにその適用事例がある。防音壁においても、1.)人権費の高騰から機械化や省力化および工期短縮による建設コストの縮減、2.)工場などの設備の整った所で製作可能であることから品質の向上 3.)美しい表面仕上げの確保、等の観点からコンクリート構造物のプレキャスト化が行われている。

つくばエクスプレスにおいても、プレキャスト防音壁を基本としての防音壁の検討を行った。

2.1. 形状

耐久性の向上、及び軽量化による施工性の向上を図る為にPC構造での検討を行った。プレキャストである為、防音効果の向上、及び景観に配慮して、曲線を取り込む事とした。またコストダウン、及び急速施工への対応として現場での作業の低減を図る観点から、地覆と一体構造とした。

防音壁の上部を曲線とする事により、防音壁全体にプレストレスを導入すると、変曲点に悪影響を及ぼすことが考えられる。この為、ボンドコントロールにより、プレストレスは直線部分のみに導入し、頭部曲線形状部分はRC構造とする事とした(図-1)。

2.2. 接合方法

急速施工への対応として現場での作業の低減を図る観点から、スプライススリーブによる接合を採用した。スプライススリーブとは、プレキャスト鉄筋コンクリート部材接合用の鉄筋継ぎ手として開発された、モルタル充填式継手である(図-2)。

スラブに防音壁接合用のアンカー鉄筋(D16)を配置し、アンカー鉄筋を防音壁側に配置されたスプライススリーブに差し込むように建て込む。防音壁と取付け版の隙間(約15mm)とスプライススリーブの隙間にモルタルを注入する事により、接合を行うものである。

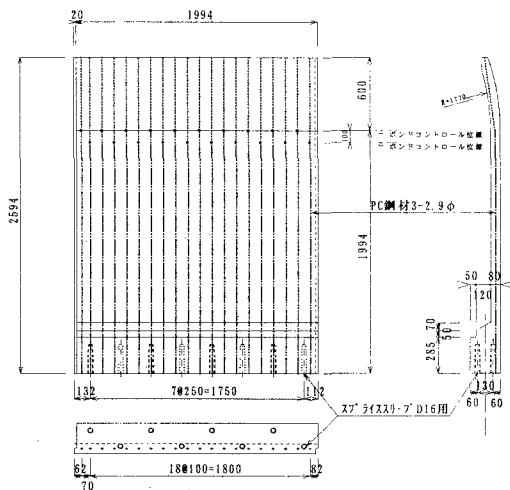


図-1 防音壁寸法・PC鋼材配置図

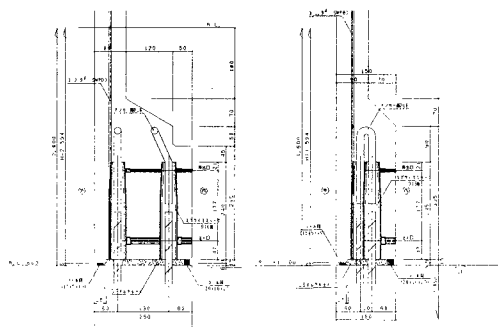


図-2 防音壁取付け部詳細図

キーワード：防音壁、省力化、機械式継ぎ手

連絡先：茨城県つくば市大字谷田部3981 日本鉄道建設公団関東支社つくば鉄道建設所

3. 性能確認試験

防音壁をプレキャスト部材として橋梁上に設置した場合の接合部に着目し、その安全性の確認を目的に性能確認試験を実施した。

防音壁は、橋軸方向長さ 2m の部材であり、通常防音壁同士の接合部は、6mm の目地間隔を保持するように施工が行なわれている。しかし、施工誤差により施工目地の間隔が確保されずに隣り合う防音壁が接触した状態で設置された場合、橋梁のたわみにより、防音壁の上部に大きな圧縮力が作用する。同時に、床版との取付け部に水平せん断力が作用することが考えられる（図-3 参照）。

このような状態を想定し、実物大の防音壁 2 枚を用いて静的荷重実験を行った。また、たわみを生じた場合、防音壁と床版との接合部に水平せん断力が作用する。この接合部の繰返し荷重に対する挙動の確認を目的に、防音壁 1 枚を用いて疲労荷重実験を行った。

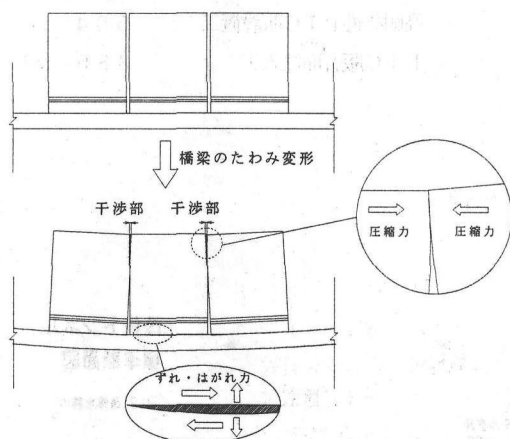


図-3 橋梁たわみによる防音壁変形概念図

3.1. 静的荷重実験

橋梁上に設置した防音壁の橋梁のたわみに対する安全性の確認を目的に実験を行った。

支間長 60m の橋梁が、たわみ度 1/1600 で変形した状態を想定して計画基準変位を設定した。荷重ステップは、計画基準変位および 2 倍の基準変位まで 0.025mm ステップで増加を行い、それぞれの変位到達後、一旦荷重を除荷し、その後、最終までの漸増荷重を行った。

その結果、計画基準変位において防音壁コンクリートにひび割れの発生はなく、計画基準変位の 90 倍のた

わみにおいても、コンクリートの圧壊および剥落が生じることなく、その安全性が確認された。

3.2. 疲労荷重実験

桁がたわみを生じた場合、防音壁と床版との接合部に水平せん断力が作用する。接合部アンカー鉄筋等の疲労挙動に着目した実験を実施した。

想定する橋梁（支間 60m）がたわみ制限値の限界まで変位したものと想定して、計画基準変位を設定した。この計画基準変位を振幅幅として、600 万回の繰返し荷重を実施した。疲労荷重終了後、透水試験および静的荷重試験を行ない、接合部の性状を確認した。

繰返し終了時の試験体の性状は、目視においては全く変化は見られなかった。鉄筋に発生する応力度は、繰返し荷重初期において $1.0 \sim 1.5 \text{ N/mm}^2$ を示し、その値は繰返し荷重の終了時においても変化はほとんどなかった。このことからアンカー鉄筋は、疲労に対して十分安全であると判断される。

また疲労荷重終了後、接合部モルタルとの境界面に付着切れを起こしていないかどうかを確認するため、透水試験を行った。この結果、水の透過は確認されず、接合部のモルタル境界面は十分な水密性を有していることが確認された。

4. まとめ

今回報告した新しい防音壁は、つくばエクスプレスの明かり区間全域において採用の予定であり、一部区間においては施工も実施されている。今後、施工後の挙動の確認を行いたいと考えている。

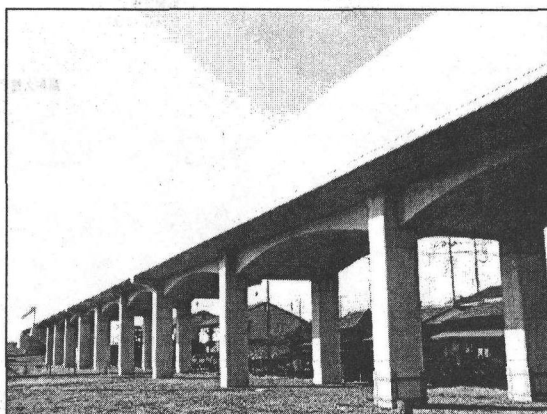


図-4 完成状況