

竹割式坑門工のプレキャスト化

中日本高速道路(株) 正会員 山崎 哲也
 (株)大林組 正会員 ○大西 良昌 桑高 崇 林 圭一

1. はじめに

新名神四日市西トンネル工事は、中日本高速道路株式会社名古屋支社が発注する延長 1,353m の高速道路トンネル新設工事であり、2019年3月17日に開通した新四日市 JCT～亀山西 JCT (23.4 km) 区間の菟野 IC～亀山西 JCT (15.2 km) 間に位置する。当工事ではトンネル部の次工事への早期引渡しを行うため、竹割式坑門工をプレキャスト化し、現場での作業量・作業時間を大幅に短縮し、工程短縮を達成した。

2. 工程短縮に向けた課題と解決策

工程短縮のために竹割式坑門工の施工に着目した。通常の移動式型枠で施工する場合、脱型強度発現までに最大 10 日程度の養生を要し、かつ養生期間中は次工程に進むことができないため、完成までに多くの時間を要す。工程短縮の方法として移動式型枠 1 基で現場打ちを行う標準案に対して、①移動式型枠増設による現場打ちの施工、②プレキャスト化、③面壁等への形状変更の 3 案について比較検討を行い、耐震性を考慮して②案のうち竹割式坑門工のうち U 型擁壁部のみをプレキャスト化する案を採用した。

3. 解決策の実用化に向けた各種検討と取組

(1) 設計上の工夫

U 型擁壁部分をプレキャスト化するにあたり、製品の運搬を考慮し、1 リングを 3 ピースに分割し、横断方向は U 型擁壁のハンチ部で機械式継手により鉄筋を水平方向に剛結合することにした (図-1 参照)。側壁部を上下に分割しないため、据付時に側壁部を単独で自立させることができ、据付歩掛の向上に寄与した。縦断方向は横断方向に閉合させた後、隣接部材と PC 鋼棒で連結を行った。

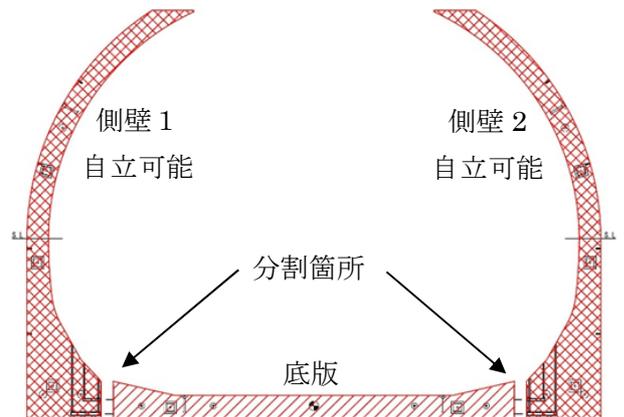
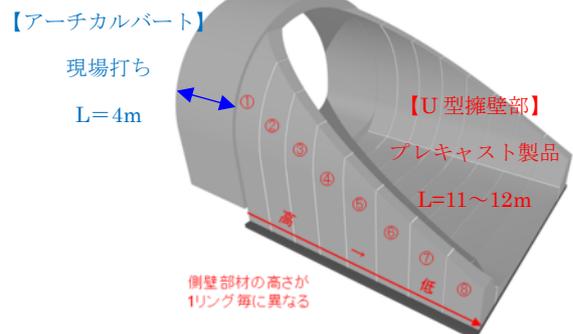


図-1 分割位置図

(2) 製品製作時の工夫

側壁部の部材は、全 4 坑門で 64 ピース必要となる。1 リング毎に高さが異なるため、側壁部の型枠は竹割面の端部仕切りを組替えることにより高さの異なる部材の製作を 1 つの型枠で行い、コスト削減を図った。側壁部材の上部先端は鋭角部となるため、脱型時、運搬時、据付時に角欠けが起らないように注意した。



キーワード 工程短縮, プレキャスト, 竹割式坑門

連絡先 〒512-1105 三重県四日市市水沢町 4850-1 大林・東急特定建設工事共同企業体 TEL059-329-8650

写真-1 型枠仕切り壁

(3) 施工時の工夫

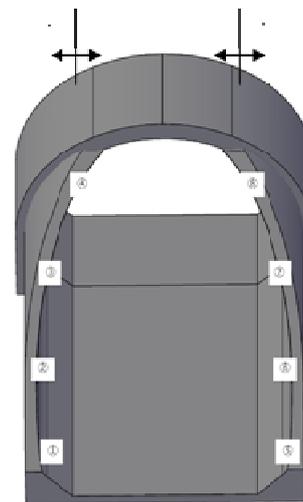
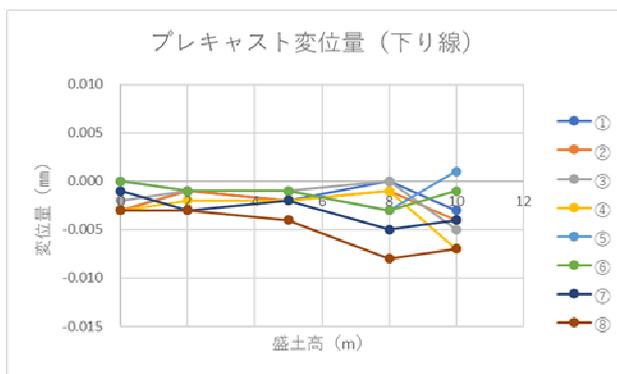
側壁部材は、幅に対する高さの寸法比が大きいため、上げ幅を 50 mm 確保し、高さの微調整を最薄 1 mm へのライナープレートを使用し 3 点でコントロールすることで据付精度を確保した。

現場打ちアーチカルバートと隣接する 1 リング目の据付時は、アーチカルバートの約 20cm 手前で 3 ピースを仮組みし、油圧ジャッキで部材を手前から奥にスライドさせることで所定の位置に据え付けた。なお、摩擦低減のためにテフロン板を敷き、スムーズにスライドさせることで現場打ちアーチカルバートとの接触を防止し、精度よく据付することができた。また、側壁部は部材を吊り、水平移動により継手を結合するため、側壁の連結面が鉛直になるように部材毎に吊位置を設計・製作し、さらにチェーンブロックを用いて微調整を行った。

図-2 プレキャスト姿図

4. 施工段階における計測管理

事前に実施した FEM 解析の結果、埋戻し過程で現場打ち部とプレキャスト擁壁部において 20 mm の変位が生じることが予想された。施工時における埋戻し時の内空の変位を図-3 に示す。据付完了時の内空を基準とし、埋戻し時の内空変位を測定した。最大変位は、現場打ちとプレキャスト擁壁の取合い部で 14mm となり解析値より小さい値であった。これにより、解析の妥当性と機械式継手の確実な結合を確認できた。



5. まとめ

図-3 測定データ

坑門工の一部をプレキャスト化したことにより現場での鉄筋・型枠・打設・養生といった作業が省略され、約 2 ヶ月の工程短縮を実現させることができた。工程短縮のほかに、100 人工程度の工数を削減できたこと、安全面、品質面においても良好なことを考慮すると、プレキャスト工法のメリットは大きかったといえる。今後、省力化や生産性向上の観点から構造物のプレキャスト化が増えると予想されるが、施工検討から設計、製作、施工までのプロセスには多くの時間を要す。施工時期を見据えた計画的なスケジュール管理が重要となる。



写真-2 据付完了



写真-3 埋戻完了