

調整池に利用した 2 連アーチカルバートの施工報告

戸田建設 正会員 ○桜井 大介
戸田建設 篠原 浩明
戸田建設 池田 隆則

1. はじめに

本稿は、日本で初めてアーチカルバートを地下調整池に利用した施工事例の報告である。調整池は、大阪府枚方市～門真市間で施工中の第二京阪道路事業の内、寝屋川市打上地区における延長 785m 道路新設工事の用地内に、本線（専用道 6 車線、国道 2 車線）の路面排水を一時的に貯留するために計画された。本線を貫通する形で、2 連アーチカルバート構造を採用し、地下調整池として十分な品質を確保した。（写真 1 参照）



写真 1 完成した調整池

2. 構造検討

盛土内に設置する地下調整池としては、以下の 3 案を比較検討した。

- ①現場打ち BOX カルバート
- ②2 ヒンジ式アーチカルバート（モジュラーチ）
- ③大型プレキャスト BOX

比較検討の結果、経済性・施工性から②の 2 ヒンジ式アーチカルバート（モジュラーチ）を採用した。本調整池に使用したアーチカルバートは、必要貯水量から、内空幅 7.666m、内空高さ 6.012m の 2 連構造である。部材は、ボルト 2 ピース、サイドウォール 2 ピース、センターピア 1 ピースと現場打ちインバートコンクリートから構成されている（図 1 参照）。全長は 48.6m であり、1 リングの幅 1.3～2.0m の合計 25 リングからなる。

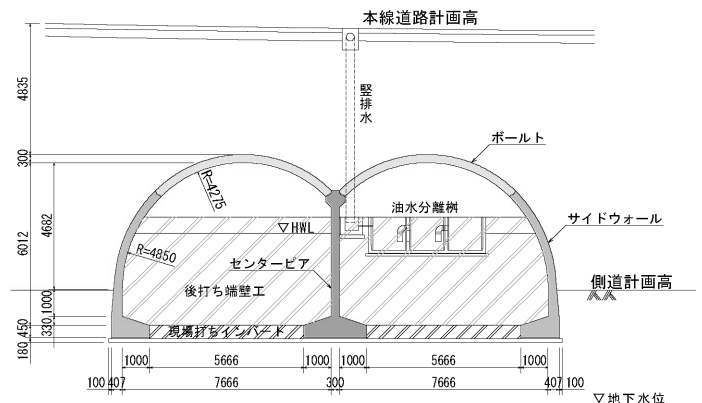


図 1 地下調整池断面図

3. モジュラーチ（Modularch）工法の特徴

モジュラーチ工法の主な特徴は以下のとおりである。

- ①発生曲げモーメントの小さい箇所にヒンジ継手を設けているため、継手部に関する不具合が生じにくい。
- ②ヒンジ継手はボルト締結式で水平力によるずれに対し、強い構造である。
- ③センターピアおよびサイドウォールが基礎一体型で安定しており、施工性に優れる。
- ④基礎の沈下・裏込めの施工の良否が、部材の変形やクラックの原因となるため、十分な配慮が必要である。

4. 調整池としての課題

モジュラーチを調整池として使用する際の課題は、以下 2 点である。

- ①サイドウォールと現場打ちインバートの止水性
- ②各リング間継手の止水性

①については、現場打ちインバートの打継部に、水膨張性ゴムを設置し、接続部の上面は弾性シーリング材により止水し、水密性を確保した。

②については、継手に通常設置される遮水用ゴム（EPDM ゴム）に加えて、ポリウレタン水膨張性ゴムを設置し、二重の止水構造とした（写真 2 参照）。

さらに、カルバート軸方向に PC 緊張（170kN/本：12 箇所）をおこない、継手部全面には外防水をおこなった。次に、モジュラーチの配慮事項として、以下の項目に留意した。

- ①基礎部の沈下
- ②盛土荷重による変形

キーワード アーチカルバート、2 連カルバート、調整池

連絡先 〒550-0005 大阪市西区西本町 1-13-47 新信濃橋ビル Tel:06-6531-6962



写真2 止水ゴム

①について、「Modularch 技術マニュアル」によれば、直接基礎の適用条件として、 N 値 15 (変形係数 $42,000 \text{ kN/m}^2$) 以上の地盤を標準としている。支持地盤は、この条件を満たしておらず、さらに、近辺の地層が傾斜していることから、モジュラーチ四隅で追加ボーリングを行い、傾斜にあわせて改良厚を変化させて中層混合処理工法による改良を行った。

②については、モジュラーチ内に変位観測用のターゲットを取付け、部材の変形量が管理値（部材が許容応力度に達する時点における変形量）範囲内で推移していることを確認しながら盛土を行った。

5. モジュラーチ組立

組立は 80t クローラークレーンを使用し、2 リング/日で行い、25 リングを約 2 週間で完了した。（写真3）



写真3 80t クローラークレーンによるモジュラーチ組立

6. 計測管理と盛土施工

盛土ステップを図3に示す。図の丸印部分に変位観測用の反射ターゲットを取付け、盛土にともなうモジュラーチ各部材の変位量を光波測距儀で計測し、部材の変形量を求めた。図4,5に盛土進捗によるボルト部材の水平(x)・鉛直(y)方向の変形量の推移を示す。

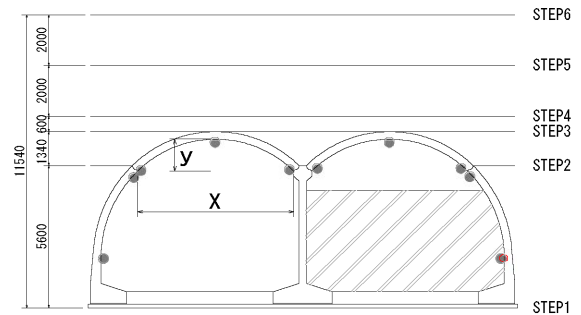


図3 盛土ステップ図

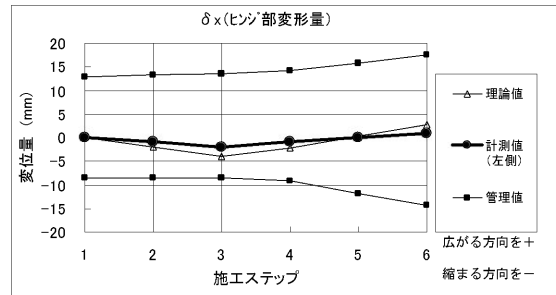


図4 水平 (x) 方向変形量

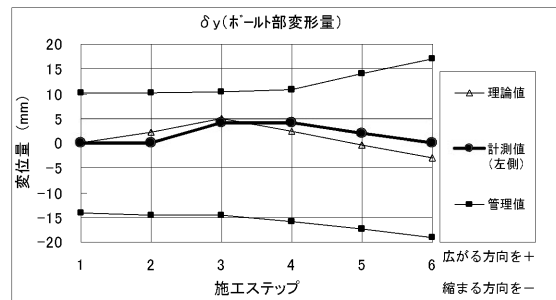


図5 鉛直 (y) 方向変形量

図4,5より変形量は、以下の傾向を示した。

- ①水平(x)方向の縮み、伸びとも理論値より小さい。
- ②鉛直(y)方向の側部盛土時の上昇、天端盛土時の沈下とも理論値より小さい。

いずれの変形量も理論値より小さい結果となった。

一方、支持地盤の改良結果は、変形係数が $177,000 \text{ kN/m}^2$ (一軸圧縮試験結果から換算) となり、地盤改良は適切で、基礎の沈下計測結果も 5 mm未満であったことから、この要因としては、裏込め材として使用する現場内流用土が、規格である修正 CBR10 以上の品質を満たしていなかったため、セメント安定処理を行い、水平方向の変形抑制効果が向上したためだと考えられる。

7. おわりに

地下調整池として利用するため、特に止水処理と部材の変形に配慮して施工を行った。現在、埋戻しが完了しているが、降雨時の雨水浸透等も無く、地下調整池としての品質は確保できたと考える。

本事例が今後の同種工事の参考になれば幸いである。

参考文献

Modularch 技術マニュアル モジュラーチ工法協会