

V-58

軟弱地盤上におけるプレキャストアーチカルバートの施工

鹿島 東北支店

正会員 ○西藤 厚

日本道路公団 秋田工事事務所

松田 健治

鹿島 東北支店

正会員 田口 浩己

1. はじめに

日本海沿岸東北自動車道五城目北工事は、施工延長約4 Km、土工量約84万 m^3 の道路土工工事である。当工事の盛土部は、N値5以下の軟弱地盤であると共に横断構造物であるボックスカルバートが13箇所設計されていた。昨今の社会情勢に対応するための省力化、工期短縮、品質・景観性の向上を目的に現場ボックスカルバートの代替としてプレキャストアーチカルバートの採用が脚光を浴びている。しかしながら、ヒンジアーチであることから良好地盤に限定して採用してきた経緯があるが、将来的なことを考慮した場合、軟弱地盤への適用が重要な課題となっていた。今回、軟弱地盤に対し比較的許容できると判断される2ヒンジ式アーチカルバートにて試験施工を実施したのでその結果を報告する。

2. 試験施工要領

(1) 目的

軟弱地盤特有の変形、挙動、応力、土圧等のデータを収集し、事前検討により計画、設計された構造物や施工方法が妥当であったかどうかを判断すること。また、今後このような軟弱地盤に対し、安全で合理的な設計が可能となる「設計指標」作りも念頭において実施する。

(2) 施工部の地形・地質

西に八郎潟、東に丘陵を挟む低地（沖積平野）であり、第四紀沖積層の主に粘性土または砂礫によって形成されたものである。GL～4.7mまではN値2程度の軟弱なAc1及びAp1、As1層が分布し、4.7～14.3mまではN値8～47程度のAg2層が分布する。沈下、安定上問題となる軟弱層厚は、約5mである。

(3) 施工条件

①最大土被り：2.8m（盛土高：約8m）

②沈下量 プレロード時：52cm

残留沈下量：21cm（最終沈下量6cm
+リバウンド量5cm+長期沈下量10cm）

③基礎地盤の変形係数

孔内水平載荷試験を用いてPCアーチカルバート全幅の2倍の深さ（13.3m）まで調査を実施し、多段地盤の換算変形係数から求まる $E_{0m}=21.02\text{kgf/cm}^2$ を用いて設計を行った。

(4) 構造検討

①プレロードによる即時沈下処理を施した後、RC基礎版を施工し、PCアーチカルバートの横断、縦断方向の不等沈下対策とする。（単位：mm）

②PCアーチカルバートの基礎形式は、剛性の高いインバートタイプとする。

③PCアーチカルバートのリング間目地を標準の5mmから20mmと広げ、縦断方向の変形に順応できるようにした。

(5) PCアーチカルバートの設計断面

上記条件に基づいた計画・設計断面図を図-1に示す。

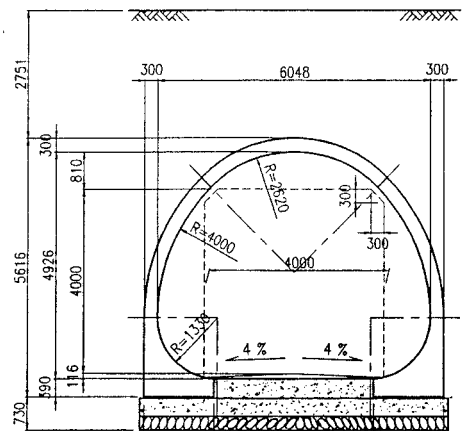


図-1 PCアーチカルバート設計断面図

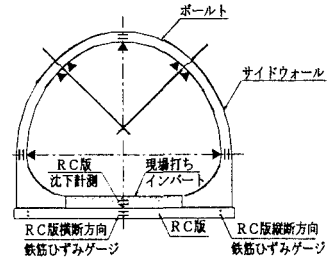
（単位：mm）

(6) 計測計画

計測項目に対する計測箇所及び計測区分を表―1に、計測器の設置位置を図―2に示す。

表―1 計測箇所及び計測区分

種別	計測内容	計測項目	計測方法	計測ヶ所	計測区分
計測1	部材の変形量	X、Y、Z 方向変位量	測 量 (三次元計測システム)	全断面×7ヶ所	現場計測
	RC版基礎部の 沈下量	Z 方向変位量	測 量	5断面×1ヶ所	現場計測
計測2	部材の応力測定	鉄筋ひずみ	ひずみゲージ	5断面×8ヶ所	現場 自動計測
	RC版の 応力測定			3断面×6ヶ所	
	縦断方向			3断面×2ヶ所	
	横断方向 ジョイントバー			2断面×3ヶ所	
計測3	鉛直土圧、水平土圧	土圧測定	土圧計	3断面×3ヶ所	現場 自動計測



図―2 計測器の設置位置

3. 試験施工結果

設計盛土高まで約35cm（舗装厚）を残した段階での結果報告であるが、全ての動態観測の動向を確認する限り、設計上想定される変形、鉄筋ひずみ、沈下傾向と実測結果が必ずしも合致していない。しかしながら、その計測値自体は非常に小さい。現時点では、構造上全く問題なく外観上の変状もない。各計測結果は、下記のとおりである。

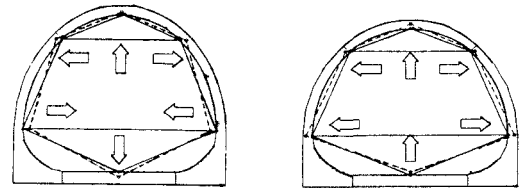
①本体の内空変位に関しては、下部面で設計値と多少の相違（5mm）が生じているが、最終設計盛土時点で設計値に近づく傾向を示している。

（図―3 参照）

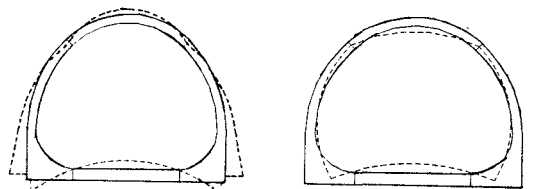
②鉄筋ひずみが設計と逆方向に作用していること、水平土圧が設計値と比較して極めて小さいことを考えると計測データと連動している。（図―4 参照）

③縦断方向の弓なり沈下に関しては、中央部と坑口部におけるプレロードの影響力の違いであり、弓なり沈下と言える程の挙動は今後無いと考えられる。

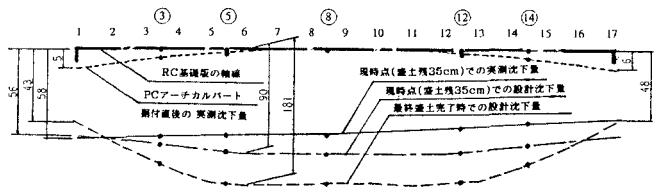
沈下量についても、リバウンドの吸収、残留沈下が始まっていると思われるが、横断方向、縦断方向での不等沈下は見られない。（図―5 参照）



図―3 形状変化図



図―4 鉄筋ひずみ変形傾向図



図―5 RC基礎版沈下傾向図（単位：mm）

4. おわりに

現時点の評価として、5m程度の軟弱地盤でのPCアーチカルバートの施工は構造物への影響度を総合的に判断した場合、特に問題はない。但し、最終盛土及び活荷重が作用していないこと、所定沈下量まで達していないことから、その計測をさらに継続しデータを収集、確認して行く計画である。また、軟弱地盤であることが計測値と実測値の不整合要因に直結している可能性があると思定できるが、そのメカニズムは今後の動向を見ながら判断していきたいと考える。