

# プレキャストヒンジ式 アーチ工法の施工

古賀 司郎\*  
Shiro Koga

宇都 智治\*  
Chiharu Uto

工事名	大分自動車道水分工事	
工種	プレキャストヒンジ式アーチ工法	
工事内容	延長	64.885 m
	アーチスパン	11.500 m
	ライズ	6.000 m
	最大土かぶり	11.139 m
	パネル厚	0.300 m
	縦断勾配	4.979%

## 1. はじめに

カルバートボックスの施工は、基礎地盤の整形からコンクリートの打設、型枠の解体まで種々の作業があり工期が非常に長く、また労働力の確保が重要な問題となっている。この様な背景から、現在、カルバートボックスの省力化が検討されている。本報では、その中の1つの工法であるプレキャストヒンジ式アーチ工法を大分自動車道水分工事において施工したので報告する。

## 2. 工法の概要

高速道路本線と町道との立体交差部に従来工法のカルバートボックスの代わりに施工を行った。この工法におけるアーチカルバートは、アーチ部材の基礎部と頂冠部にヒンジを有する3点ヒンジの静定構造物であり、鉄筋コンクリート製品であるアーチ部材を互いにもたれ合うように組み立てるプレハブ方式である。工事概要を下記に示し、プレキャストヒンジ式アーチ工法の概要図を図-1に示す。

## 3. 施工要領

### ① 基礎工

基礎部の掘削を行い基礎地盤の確認後、基礎のく体の施工を行う。く体上面のキーウェイ部（溝部）の精度は、工程に大きく影響を与えるので、高さ及びセンターからの距離を、5mm以内の許容誤差で施工した。

### ② 本体工

工場で作成されたアーチパネル（準線長9.724 m、幅1.250 m、厚さ0.30 m、重量8.694 t）をクレーンにてもたれ合うように設置していく。その際、左右のパネルの基礎高がレベルとなるように、プレート等をかませ調整した。また、施工の精度については頂冠部で向かい合うパネルのズレを20mm以下とし、隣り合うパネルのズレを25mm以下とした。

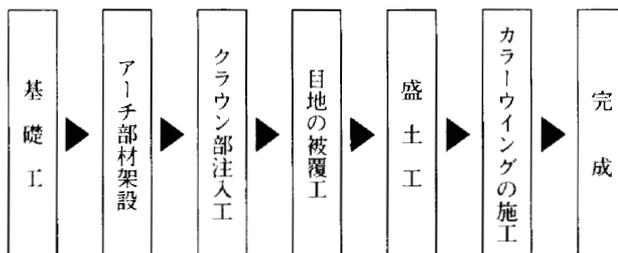


図-2 プレキャストヒンジ式アーチ工法施工手順

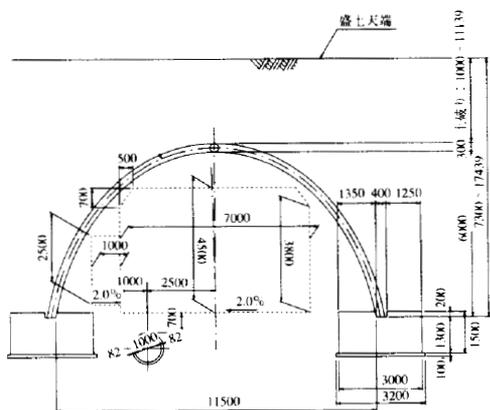


図-1 プレキャストヒンジ式アーチ工法概要図



写真-1 パネル組立て状況

\* 九州(支)湯布院(出)

### ③ ヒンジの構造

頂冠部のヒンジの構造は図-3に示すように、クラウンパイプ内に補強鉄筋を施し無収縮性の高強度モルタル ( $f_{ck}=400\text{kgf/cm}^2$ ) によるグラウトを行うものである。グラウトの施工にあたっては、クラウンパイプ内の下部にはグラウト漏れ防止材の硬質ゴム系目地材を、上部には収縮性の発砲スチロール板を設置した。また、脚部のヒンジについては、キーウェイ部とパネルとの空隙に無収縮性の高強度モルタル ( $f_{ck}=400\text{kgf/cm}^2$ ) によるグラウトを充填した。

### ④ 盛土工

本工法では、アーチ部材と裏込め部及び盛土部が一体となる構造で設計されており、材質、施工方法が重要な役割を帯びている。盛土時には、組み立てたアーチパネルが一番不安定となり、異常な挙動をしていないか判断するため計測を行いながら施工を行った(表-1参照)。

盛土は、左右に分断された両側の高低差が0.5mを越えないように1層の仕上がり厚を25cmとし、図-4に示した条件で施工を行った。転圧状況を写真-2に示す。

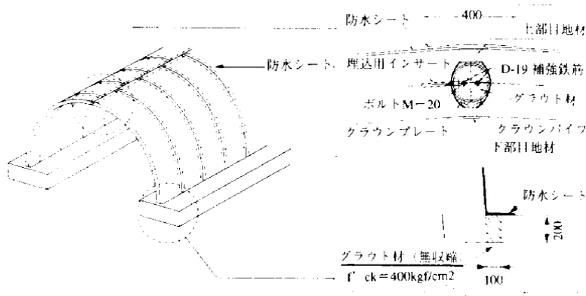


図-3 ヒンジ構造図

表-1 計測一覧

種別	計測内容	計測項目	計測機械
計測A	部材の変位量	内空変位	3次元計測
		天端沈下	3次元計測
		基礎変位	3次元計測
計測B	部材力	軸力計測	鉄筋ゲージ
		曲げモーメント	鉄筋ゲージ
	支点反力	鉛直荷重計測	ロードセル
		水平荷重計測	ロードセル
計測C	クラウン部の安定性	軸力計測	ひずみゲージ
		回転量の計測	ハイ型ゲージ
	クラウン部上圧	鉛直上圧	上圧計
	テラトレール挙動	ストリップ張力の計測	ひずみゲージ
	連結部の安定性	連結部材力の計測	ひずみゲージ

区 域	アーチ端部からの水平距離	縮固め度 (%)	転圧機械
1	0~0.4m	無転圧	
2	0.4~2m	90%	小型転圧機
3-A	3m以上 (テラスハンの上部)	90%	大型転圧機 (無振動)
3-B	上記以外の範囲 (一般盛土部)	90%	大型転圧機 (振動可)

図-4 縮固め区域図

## 4. 在来工法との比較

表-2に在来工法との比較を示す。本工法は、部材を工場生産し現場で組み立てるものであり、在来工法に比べ工程の短縮を図ることができる。また、懸垂曲線を採用することで、モーメントを極力抑えたアーチ形状を算定している為、部材厚を従来のカルバートボックスに比べ小さくする事ができ経済性に優れている。なお、複雑な作業を要しないため作業性、安全性において効果が見られた。

## 5. おわりに

この工法によるカルバートは国内での施工例が少なく、日本道路公団における試験施工として行ったものである。一連の施工を行って見て、今回のように比較的大きなカルバートにおいては、工程の短縮、労務の縮小安全性の確保が期待できる工法であると思う。



写真-2 転圧状況

表-2 在来工法との比較

	在来工法	プレキャストヒンジ式アーチ工法
工 程	6ブロック(66日/ブロック)の2セット施工で約200日を要する	基礎工(30日)、組立て及び防水工(35日)で約65日を要する
工法概要	①構造 RC単ボックスカルバート ②設計 ブレイム解析	①構造 RCアーチ部材を用いた3点ヒンジの柔構造 ②設計 FEM解析
施 工 性	①本体 基礎工からコンクリート工まで複雑な作業を現場で行うため、熟練工を要し施工期間も長い ②盛土工 通常盛土	①本体 基礎工終了後にプレキャスト部材の組立てを行うのみであるため、複雑な作業を要さず、施工期間も短い ②盛土工 盛土材及び転圧方法は、特有の条件で行う
施 工 条 件	分割された材料を現地で製作するため、従来のスペースで施工できる	アーチ部材の搬入、仮置等のスペースが必要となる。また、転圧方法等の指定がありトレンチ箇所においては、盛土工の施工が困難な場合がある
安 全 性	複雑な状態における作業があるため、危険性がある	大型機械(クレーン)を用いた施工であるため、施工環境が良い
信 頼 性	施工実績が多く、優れている	海外における施工実績は300件以上あるが、国内における施工実績は、5件目である