

## 軟弱地盤上のプレキャストアーチカルバートの施工

戸田建設（株） 正会員 前田 正敏

### 1. はじめに

館山自動車の延伸として、木更津南ジャンクションから富津館山道路・富津竹岡インターチェンジまで延長21.6kmの建設事業がすすめられている。本工事は、上記区間の内、君津インターチェンジ（君津ICという）を中心とした、約4kmの区間を整備する工事であり、県道・市道等とは橋梁およびカルバートで交差する計画となっていた。このカルバートは、プレキャストアーチカルバート工法の1つであるテクスパン工法が採用されていた。

### 2. 地形・地質概要と問題点

当該地の地層構成は基盤層である笠森層の上に軟弱な沖積腐植土層などが分布している。この笠森層は標高差で30m程度傾斜しており、また30m以上の深度に位置する地点もある。すなわち笠森層から表層までの間の軟弱層厚が場所によって異なっている。

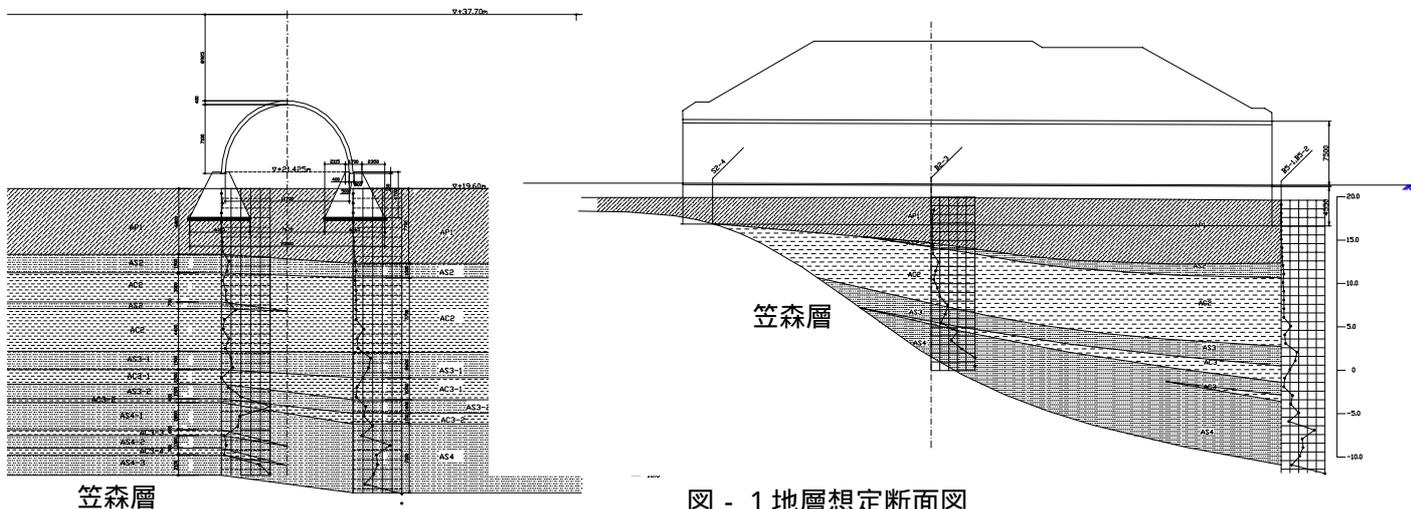


図 - 1 地層想定断面図

表 - 1 プレキャストアーチカルバート比較表

軟弱地盤対策としての深層混合処理工は、「上げ越し」を前提とした「浮き基礎形式」で計画されていた。プレキャストアーチカルバートの基礎地盤処理に関し、地層構成の見直しと、カルバート基礎の総沈下量および左右基礎の相対沈下量を推定した。その結果、現設計の改良設計深度では、総沈下量が1.0mを超え、相対沈下量も10cm以上に達することが予測された。そこで、アーチカルバートの基礎構造形式の変更を含めた検討を行った。

### 3. 構造形式の検討

まず、代表的なプレキャストアーチカルバートについて比較した、各工法の概要と特徴を右表に示す。

基礎形式については、独立基礎形式から有機質土の発現可能強度に対応できる連続基礎形式へ変更した。

	テクスパン工法	Ap-pass工法	モジュラーチ工法
概要図			
特徴	R/C構造でクラウン部と両端支点をヒンジ	PC構造でクラウン部と両端支点を剛結	R/C構造で発生曲げモーメント交番点付近をヒンジとした2点ヒンジアーチ
特徴	クラウン部はクラウンパイプ（グラウト注入）により連結	クラウン部は、PC鋼材により剛結	ヒンジ部はリングジョイントにより連結
特徴	縦断方向の分割長標準2.5m、部材間は特別な結合なし。配置は千鳥配置	縦断方向の分割長標準2.5m、部材間はPC鋼材で串刺し剛結合で一体化される。	縦断方向の分割長標準2.0~3.0m程度
特徴	底盤の構造は、堅固な地盤では、独立基礎とし、沈下が見込まれる場合は、連続インパート構造	底盤の構造は基本的に連続インパート構造で、軟弱地盤では杭基礎も併用	底盤の構造は、条件により独立あるいは一体構造（アーチ部材剛結）がある

キーワード プレキャストアーチカルバート、軟弱地盤、地盤改良

連絡先 〒260-0021 千葉県千葉市中央区新宿1-21-11 戸田建設（株）千葉支店 TEL 043-242-4591

表 - 2 各工法における改良体に必要強度

検討ケース	CASE-1	CASE-2	CASE-3	CASE-4
工法名	テクスパン工法	テクスパン工法	Ap-pass工法	モジュラーチ工法
基礎形式	独立フーチング	連続フーチング	連続フーチング	連続フーチング
最大地盤反力度 qmax(kN/m <sup>2</sup> )	587	435	290	700
改良体の必要強度 quck(kN/m <sup>2</sup> )	738	554	369	892

有機質土の発現強度は、室内配合試験より深層混合処理工法の標準的な配合範囲において、最大 600kN/m<sup>2</sup> であること考慮し、右表に示すとおり Ap-pass 工法（連続フーチング）を採用することとした。改良深度については、

当該地盤が縦断方向に大きく傾斜しており、縦断的な不同沈下を抑制する目的で、完全な支持地盤である固結シルト層（笠森層）へ着底させることとした。

#### 4. 計測結果

##### 4.1 計測箇所

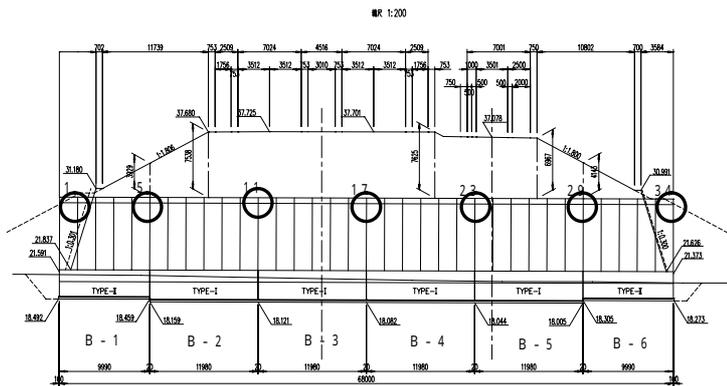


図 - 2 計測箇所縦断図

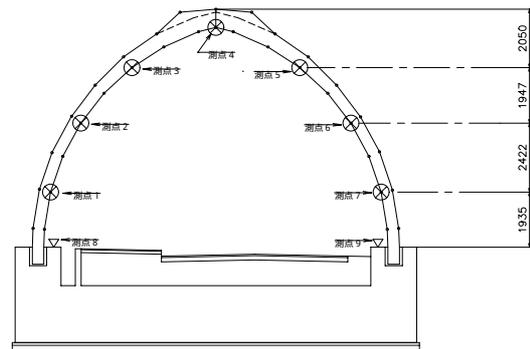
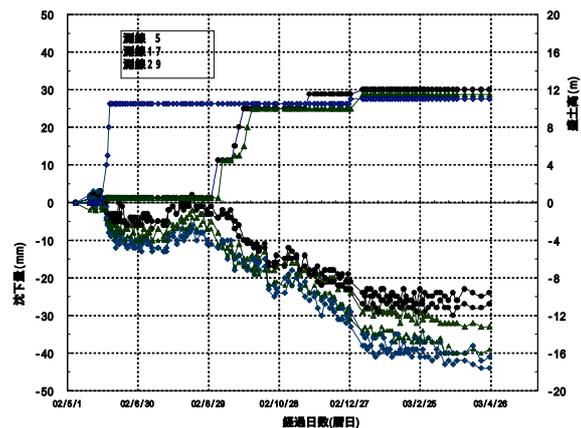


図 - 3 変位量・沈下量測定位置

##### 4.2 基礎天端の鉛直変位量および内空変位量

前章の対応策により、アーチカルバートの基礎の沈下は、下表に示すように基礎天端の鉛直変位量は、-17mm ~ -46mm の値であり、基礎の左右における相対沈下量は 1mm ~ 8mm の値を示し、当初想定した、許容相対沈下量 40mm に対し、最大でも 1/5 程度となった。

測定箇所（基礎天端）		沈下量 (mm)	相対沈下量 (mm)
測線 1	測点8（終点側）	-17	3
	測点9（起点側）	-20	
測線 5	測点8（終点側）	-24	3
	測点9（起点側）	-27	
測線 11	測点8（終点側）	-34	1
	測点9（起点側）	-35	
測線 17	測点8（終点側）	-41	3
	測点9（起点側）	-44	
測線 23	測点8（終点側）	-38	8
	測点9（起点側）	-46	
測線 29	測点8（終点側）	-33	6
	測点9（起点側）	-39	
測線 34	測点8（終点側）	-34	0
	測点9（起点側）	-34	



#### 5. まとめ

内空変位量もすべてレベル1の基準値に収まっていることから、プレキャスト部材には有害な影響はなく、Ap-pass 工法としての構造的問題はなく、盛土の施工方法が妥当であったことが確認できたとともに、基礎形式・改良深度の見直しは、十分な効果があったものと判断できる。

測線	測点(7-1) 距離 変化量 (mm)	測点(6-2) 距離 変化量 (mm)	測点(5-3) 距離 変化量 (mm)	測点(4-1,7) 高さ 変化量 (mm)	
					測線 1
測線 5	-3	-4	-2	-2	
測線 11	5	0	-2	-2	
測線 17	4	-3	-6	3	
測線 23	5	-3	-5	-2	
測線 29	4	-2	-3	-2	
測線 34	3	0	-2	-2	
管理基準	レベル1 縮小	-0.65	-9.91	-7.15	-2.27
	レベル1 拡大	7.27	3.42	-	7.55
レベル2	縮小	-3.82	-15.24	-12.06	-15.32
	拡大	14.39	15.41	6.24	11.48