



# RPCA 製品審査基準 適合証明書

証明書番号 III 2 2 - C R 1 0 8 号

株式会社ヤマウ 殿

貴社の「耐震性カルバート」は、当協会道路プレキャストコンクリート工技術審査委員会における審査の結果、下記のとおりRPCA製品審査基準に適合したことを証明します。

一般社団法人 道路プレキャストコンクリート製品技術協会

会 長 棚橋



記

## 1. 基本事項

製 品 名：耐震性カルバート

製品区分：III群製品

RC ボックスカルバート（耐震設計）

証明書有効期間：2023年4月1日～2026年3月31日

2.申請区分

品区分		申請区分	
製品区分	Ⅲ群	重要度	重要度1
大分類	カルバート工	要求性能;常時	性能1
中分類	RCボックスカルバート	要求性能;地震時	L1=耐震性能1、L2=耐震性能2
小分類	≧600×600mm	規格の範囲	耐震設計 B:20000mm以下 H:15000mm以下
申請区分	製Ⅲ-カR-3	設置環境・条件	一般環境

3.製品審査結果(応答変位法)

中項目	審査項目及び審査基準			判定	摘要条件	
	小項目		審査基準			
荷重(常時)	死荷重	自重	鉄筋コンクリート単位体積重量	$\gamma_c=24.5 \text{ kN/m}^3$	clear	
	活荷重	荷重		T-25活荷重に衝撃係数を乗じていること。	clear	
		載荷方法		分布荷重として載荷していること。	clear	
	土圧	鉛直土圧	単位体積重量	通常 $\gamma=18\sim20 \text{ kN/m}^3$	clear	
			鉛直土圧係数	解表5-3に適合していること。	clear	
		水平土圧	土かぶり	土かぶりは0.5m以上であること。	clear	
			水平土圧係数	道路PCa工指針 第5編 カルバート工編 [34] (解5-2)	clear	
活荷重による土圧	通常 $10 \text{ kN/m}^2$		clear			
材料及び設計諸定数(常時)	コンクリートの設計基準強度		RC構造 ; $\sigma_{ck}=30 \text{ N/mm}^2$ 以上であること。	clear		
	鉄筋		SD295、SD345を標準とすること。	clear		
	設計計算に用いるヤング係数		鉄筋コンクリート部材の応力度の計算に用いるヤング係数比nは15とする。(道路PCa工指針 第2編 コンクリート編 2.3 設計計算に用いるヤング係数)	clear		
許容応力度	コンクリートの許容曲げ圧縮応力度		道路PCa工指針 第2編 コンクリート編 第3章 道路PCa製品に用いる材料の許容応力度に基本準拠していること。	clear		
	コンクリートの許容せん断応力度		道路PCa工指針 第2編 コンクリート編 第3章 道路PCa製品に用いる材料の許容応力度に基本準拠していること。	clear		
	鉄筋の許容応力度		道路PCa工指針 第2編 コンクリート編 第3章 道路PCa製品に用いる材料の許容応力度に基本準拠していること。	clear		
	機械式継手の許容応力度		道路PCa工指針 第2編 コンクリート編 第3章 道路PCa製品に用いる材料の許容応力度に基本準拠していること。	clear		
安定性の照査(常時)	支持力(基礎地盤の照査)、浮力		道路PCa工指針 第5編 カルバート工編 4.4基礎地盤の照査	clear		
部材の安定性の照査(常時)	解析方法			許容応力度法によること。	clear	
	構造耐力	曲げ応力度	頂版端部	コンクリートの圧縮応力度および鉄筋の引張応力度が許容応力度以下であること。(道路PCa工指針第5編 カルバート工 [39] 4.3.2 曲げモーメント及び軸方向力が作用する鉄筋コンクリート部材)	clear	
			頂版支間部	コンクリートの圧縮応力度および鉄筋の引張応力度が許容応力度以下であること。(道路PCa工指針第5編 カルバート工 [39] 4.3.2 曲げモーメント及び軸方向力が作用する鉄筋コンクリート部材)	clear	
			底版端部	コンクリートの圧縮応力度および鉄筋の引張応力度が許容応力度以下であること。(道路PCa工指針第5編 カルバート工 [39] 4.3.2 曲げモーメント及び軸方向力が作用する鉄筋コンクリート部材)	clear	
			底版支間部	コンクリートの圧縮応力度および鉄筋の引張応力度が許容応力度以下であること。(道路PCa工指針第5編 カルバート工 [39] 4.3.2 曲げモーメント及び軸方向力が作用する鉄筋コンクリート部材)	clear	
			側壁端部	コンクリートの圧縮応力度および鉄筋の引張応力度が許容応力度以下であること。(道路PCa工指針第5編 カルバート工 [39] 4.3.2 曲げモーメント及び軸方向力が作用する鉄筋コンクリート部材)	clear	
			側壁支間部	コンクリートの圧縮応力度および鉄筋の引張応力度が許容応力度以下であること。(道路PCa工指針第5編 カルバート工 [39] 4.3.2 曲げモーメント及び軸方向力が作用する鉄筋コンクリート部材)	clear	
		せん断応力度	頂版	発生応力度が許容応力度(補正後の値)以下であること。せん断照査位置が適切であること。(道路PCa工指針 第5編 カルバート工編 4.3.3 せん断応力が作用する鉄筋コンクリート部材)	clear	
			底版	発生応力度が許容応力度(補正後の値)以下であること。せん断照査位置が適切であること。(道路PCa工指針 第5編 カルバート工編 4.3.3 せん断応力が作用する鉄筋コンクリート部材)	clear	
			側壁上	発生応力度が許容応力度(補正後の値)以下であること。せん断照査位置が適切であること。(道路PCa工指針 第5編 カルバート工編 4.3.3 せん断応力が作用する鉄筋コンクリート部材)	clear	
			側壁下	発生応力度が許容応力度(補正後の値)以下であること。せん断照査位置が適切であること。(道路PCa工指針 第5編 カルバート工編 4.3.3 せん断応力が作用する鉄筋コンクリート部材)	clear	
	耐久性	鉄筋のかぶり		コンクリート強度 $35 \text{ N/mm}^2$ 以上の場合、25mmかつ鉄筋径以上であること。コンクリート強度 $30 \text{ N/mm}^2$ 以上 $35 \text{ N/mm}^2$ 未満の場合、32mmかつ鉄筋径以上であること。(道路PCa工指針 第2編 コンクリート編 4.2鉄筋のかぶり、コンクリートの耐久性の検討)	clear	

3.製品審査結果(応答変位法)

中項目	審査項目及び審査基準		判定	摘要条件	
	小項目	審査基準			
地盤の地震応答解析	地盤条件	地盤面の設定	耐震設計上の地盤面の設定が正しいこと。せん断弾性波速度300m/s程度以上とすること。N値から推定する場合、粘性土はN値25以上、砂質土はN値50以上とすること。	clear	
		地下水位の設定	構造物下面と構造物の高さ以上または5m以上離れた深度とすること。	clear	
		地盤定数の設定	ボーリング柱状図の調査データから価値が無いこと。層厚、地層区分(沖積粘性土、洪積粘性土、砂質土)、単位体積重量(湿潤、飽和)、N値(0~50)、せん断弾性波速度(50~300)、初期せん断弾性係数、静止土圧係数、ポアソン比(0.3~0.5)	clear	
	地震動の設定	入力する地震動の設定	耐震設計上の地盤面に入力する地震動の設定が正しいこと。道示V耐震設計編 平成24年3月の地震波のうち1種地盤の地震波を用いていること。	clear	
			耐震設計上の地盤面に入力する地震動の設定が正しいこと。レベルIは、開北橋周辺地盤土 LG成分地震波を入力していること。	clear	
		耐震設計上の地盤面に入力する地震動の設定が正しいこと。レベル2タイプIは、I-I-1、I-I-2、I-I-3の3波を入力していること。	clear		
		耐震設計上の地盤面に入力する地震動の設定が正しいこと。レベル2タイプIIは、I-II-1、I-II-2、I-II-3の3波を入力していること。	clear		
	地域区分の設定	地域区分が適切であること。所在県、補正係数が正しいこと。	clear		
	地盤応答解析	地盤の層分割	層厚が厚くないこと。 $H(m)=V_s(m/s)*\Delta t(s)$ :当該地層のせん断波速度に地震動の積分時間を掛けた得られた距離以下を満たすこと。 $V_s$ が100m/s未満は0.5m程度、100~200m/sは1.0~1.5m程度、200m/s以上は2.0m以下を目安とします。	clear	
		地盤の非線形特性	建設省土木研究所資料 第1504号、第1778号を使用する場合、土質区分が正しいこと。 $G/G_0 \sim \gamma$ 及び $h \sim \gamma$ が正しく設定されていること。	clear	
地盤応答値の選定方法		構造物の上端~下端間の相対変位が最大となる時刻の地盤応答値を選定していること。	clear		
地盤応答値		絶対加速度:2000gal未満であること。(5%加速度応答スペクトルの最大値を目安) 相対変位:100cm未満であること。(常識的な変位量を目安) せん断ひずみ:3%未満であること。(等価線形化法の概ね適用できる範囲)	clear clear clear		
構造物の解析	構造物・地盤のモデル化	地盤ばね値の算出方法	地盤ばね値は駐車場設計・施工指針 平成4年11月に基づき算定していること。	clear	
			地盤応答解析により求められた収束せん断弾性係数より算定すること。	clear	
			解析モデルの側方境界は、構造物から表層地盤厚さの3倍以上はなれていること。	clear	
			FEMの左右側方と地盤面の拘束条件は固定としていること。	clear	
			FEMによる底版及び側方の地盤ばね値が収束せん断剛性(ばね方向によって $E=G(1+2\nu)$ の弾性係数)から大きく逸脱していないこと。	clear	
	構造物の応答解析	地盤応答解析から得られた荷重条件	荷重分布が2層間の最大相対変位分布図と等価であること。 地盤変位による荷重:相対変位(構造物下面)×地盤ばね(影響範囲) 慣性力による荷重:絶対加速度×質量(影響範囲) 周面せん断力による荷重:せん断応力×影響範囲	clear	
			節点分割	塑性ヒンジ長が、部材厚(断面高さ)の1/2の要素長でモデル化されていること。ただし、部材厚が2.0mを超える場合、せん断スパン比を踏まえ部材厚(断面高さ)の1/4を検討すること。一般部は、部材厚(断面高さ)程度の要素長でモデル化されていること。	clear
			剛域の設定	道示V耐震設計編 平成24年3月によること。剛域を再分割した場合、10cm未満でないこと。	clear
			常時解析時の拘束条件	道示IV下部構造編 平成24年3月によること。設計の対象とする位置での地盤の変形係数(E0)としていること。底版載下の支間長は製品長(L)としていること。	clear
			常時解析時の荷重条件	死荷重は躯体自重、必要に応じて管内重量を考慮していること。土水圧は上載荷重、側圧(土圧、水圧)、揚圧力を考慮していること。	clear
構造物の応答解析	躯体の非線形特性	道示V耐震設計編 平成24年3月によること。かぶり量が適切であること。主筋が引張側と圧縮側に配置されていること。横拘束筋が配置されていること。	clear		
		M- $\phi$ 特性が適切に作成されていること 作用軸力として引張力が作用していないこと。 $M_e > M_y$ 、 $M_y > M_u$ となっていないこと。 終局曲率が異常値(1.0相当)でないこと。 耐震性能2で作成していること。	clear		
		常時の断面力	引張軸力が発生していないこと。対称構造物は変形および断面力分布が対称性を満足していること。	clear	
部材の安全性の照査(地震時)	レベル1 地震動照査	曲げモーメントに対する照査	許容応力度は常時における許容応力度の1.5倍としていること。 コンクリートおよび鉄筋の応力が許容応力度以下であること。	clear clear	
		3波平均に対する照査	タイプI地震動およびタイプII地震動の3波それぞれの結果を平均化した値に対して実施すること。	clear	
	レベル2 地震動照査	曲げモーメントに対する照査	応答曲率(塑性率)が許容曲率(許容塑性率)以下であること。必要な主筋または横拘束筋を配置すること。	clear	
		せん断力に対する照査	発生せん断力がせん断耐力以下であること。必要なせん断補強筋を配置すること。	clear	
		隅角部に対する照査	隅角部照査の要求性能を満たしていること。必要な隅角部補強筋を配置すること。	clear	
		層間変形角の照査	層間変形角は要求性能を満たしていること。許容層間変形角1/30以下であること。	clear	
		中壁の破壊形態の照査	中壁の破壊形態が曲げ先行型であること。 $M_d(\text{発生曲げ})/M_u(\text{終局曲げ}) > S_d(\text{発生せん断力})/P_s(\text{せん断耐力})$ であること。	clear	
		主筋、せん断筋、隅角部補強筋	かぶり量が適切であること。主筋の補強、定着長が考慮されていること。横拘束筋が補強されていること。隅角部補強筋が配置されていること。	clear	

3.製品審査結果(応答変位法)

		審査項目及び審査基準		判定	概要条件
中項目	小項目	審査基準			
構造細目	鉄筋のあき	粗骨材の最大寸法5/4以上かつ鉄筋径以上であること。		clear	
	配力鉄筋	主鉄筋の1/6以上であること。		clear	
	鉄筋のフック及び鉄筋の曲げ形状	道路PCa工指針 第2編 コンクリート編 [14]～[18] 鉄筋コンクリート製の道路PCa製品の構造細目		clear	
	鉄筋の定着	道路PCa工指針 第2編 コンクリート編 [14]～[18] 鉄筋コンクリート製の道路PCa製品の構造細目		clear	
	鉄筋の継手	継手が1カ所に集中した場合の重ね継手長は $L_a = \sigma_{sa} \times \phi / 4 \tau_{oa}$ 以上とする。 (道路PCa工指針 第2編 コンクリート編 [14]～[18] 鉄筋コンクリート製の道路PCa製品の構造細目)		clear	
	最小鉄筋量	部材断面積の0.15%以上であること。		clear	
	最大鉄筋量	有効断面積の2%以下であること。 2%を超える場合は、釣合い鉄筋量以下とする。		clear	
	圧縮鉄筋	引張側の主鉄筋の1/6以上であること。		clear	
	せん断補強鉄筋および横拘束鉄筋、隅角部補強筋	主鉄筋に対して直角および直角に近い角度で有効に働くように配置されていること。直径13mm以上の異形鉄筋。間隔は、有効高の1/2かつ300mm以下。引張鉄筋と圧縮鉄筋を取り込み、フックを付けて圧縮部のコンクリートに定着する。横拘束鉄筋および隅角部補強筋は、各種技術指針に従って配置する。		clear	
	グリッド筋	グリッド筋の本数が十分であること。 アンカプレートと平行あるいは平行に近い角度で有効に働くように配置されていること。		clear	
その他の仕様	基礎コンクリート	設計基準強度	設計・施工マニュアル等に仕様の記述があること。 基礎コンクリートの設計基準強度は18N/mm以上であること。 (道路PCa工指針 第4編 カルバート工編 2.2.1 道路PCaカルバートの構造形式及び基礎地盤対策の選定)	clear	
		厚さ	設計・施工マニュアル等に仕様の記述があること。 基礎コンクリートの設計基準強度は18N/mm以上であること。 (道路PCa工指針 第4編 カルバート工編 2.2.1 道路PCaカルバートの構造形式及び基礎地盤対策の選定)	clear	
	基礎材	使用材料	設計・施工マニュアル等に仕様の記述があること。 基礎コンクリートの設計基準強度は18N/mm以上であること。 (道路PCa工指針 第4編 カルバート工編 2.2.1 道路PCaカルバートの構造形式及び基礎地盤対策の選定)	clear	
		厚さ	設計・施工マニュアル等に仕様の記述があること。 基礎コンクリートの設計基準強度は18N/mm以上であること。 (道路PCa工指針 第4編 カルバート工編 2.2.1 道路PCaカルバートの構造形式及び基礎地盤対策の選定)	clear	
	躯体同士の連結構造	連結構造	止水性を確保できること。 (道路PCa工指針 第5編 カルバート工編 [14]～[20] 3.1.4道路PCaカルバートに用いる継手の要求性能と適用性)	clear	
	断面方向の接合	接合部	剛接合であること。	clear	
施工	施工マニュアル	施工の手順	施工マニュアル等に記述があること。 (道路PCa工指針 第5編 カルバート工編 第4章 道路PCaボックスカルバートの設計と施工 4.7 施工管理)	clear	
		施工上の留意点	施工マニュアル等に記述があること。 (道路PCa工指針 第5編 カルバート工編 第4章 道路PCaボックスカルバートの設計と施工 4.7 施工管理)	clear	
製品の品質	外観	検査頻度・方法・項目、判定基準、不合格の処置	製造仕様書に、製品の品質毎に定めた項目についての記述があること。 (道路PCa工指針 第5編 カルバート工編 第4章 道路PCaボックスカルバートの設計と施工 4.6 製品検査 道路PCa工指針 第3編 製造編 第3章 検査)	clear	
	形状寸法	検査頻度・方法、測定箇所、形状寸法及び寸法許容差、判定基準、不合格の処置	製造仕様書に、製品の品質毎に定めた項目についての記述があること。 (道路PCa工指針 第5編 カルバート工編 第4章 道路PCaボックスカルバートの設計と施工 4.6 製品検査 道路PCa工指針 第3編 製造編 第3章 検査)	clear	
	コンクリートの圧縮強度	試験頻度・方法、判定基準、不合格の処置	製造仕様書に、製品の品質毎に定めた項目についての記述があること。 (道路PCa工指針 第5編 カルバート工編 第4章 道路PCaボックスカルバートの設計と施工 4.6 製品検査 道路PCa工指針 第3編 製造編 第3章 検査)	clear	
	曲げひび割れ耐力	試験頻度・方法、載荷荷重、判定基準、不合格の処置	製造仕様書に、製品の品質毎に定めた項目についての記述があること。 (道路PCa工指針 第5編 カルバート工編 第4章 道路PCaボックスカルバートの設計と施工 4.6 製品検査 道路PCa工指針 第3編 製造編 第3章 検査)	clear	
材料の品質	品質	使用する材料の品質	製造仕様書に、使用する全材料を対象に、材料の品質毎に定めた項目についての記述があること。 (道路PCa工指針 第5編 カルバート工編 第4章 道路PCaボックスカルバートの設計と施工 4.6 製品検査 道路PCa工指針 第3編 製造編 第2章 道路PCa製品の製造 2.1 製造方法 2.1.2 材料の受入と貯蔵)	clear	
	受入検査	検査頻度・方法・項目、判定基準、不合格の処置	製造仕様書に、使用する全材料を対象に、材料の品質毎に定めた項目についての記述があること。 (道路PCa工指針 第5編 カルバート工編 第4章 道路PCaボックスカルバートの設計と施工 4.6 製品検査 道路PCa工指針 第3編 製造編 第2章 道路PCa製品の製造 2.1 製造方法 2.1.2 材料の受入と貯蔵)	clear	
	貯蔵	貯蔵の管理方法	製造仕様書に、使用する全材料を対象に、材料の品質毎に定めた項目についての記述があること。 (道路PCa工指針 第5編 カルバート工編 第4章 道路PCaボックスカルバートの設計と施工 4.6 製品検査 道路PCa工指針 第3編 製造編 第2章 道路PCa製品の製造 2.1 製造方法 2.1.2 材料の受入と貯蔵)	clear	

## 2.申請区分

品種区分		申請区分	
製品区分	III群	重要度	重要度1
大分類	カルバート工	要求性能;常時	性能1
中分類	RCボックスカルバート	要求性能;地震時	L1=耐震性能1、L2=耐震性能2
小分類	≧600×600mm	規格の範囲	耐震設計 B:20000mm以下 H:15000mm以下
申請区分	製III-カR-3	設置環境・条件	一般環境

## 3.製品審査結果(応答震度法)

中項目	審査項目及び審査基準			判定	摘要条件
	小項目	審査基準			
荷重(常時)	死荷重	自重	鉄筋コンクリート単位体積重量	$\gamma_c=24.5 \text{ kN/m}^3$	clear
		活荷重	荷重	T-25活荷重に衝撃係数を乗じていること。	clear
	土圧	鉛直土圧	荷重方法	分布荷重として載荷していること。	clear
			単位体積重量	通常 $\gamma=18\sim 20 \text{ kN/m}^3$	clear
		水平土圧	鉛直土圧係数	解表5-3に適合していること。	clear
			土かぶり	土かぶりは0.5m以上であること。	clear
			活荷重による土圧	道路PCa工指針 第5編 カルバート工編 [34] (解5-2)	clear
材料及び設計諸定数(常時)	コンクリートの設計基準強度		RC構造 ; $\sigma_{ck}=30\text{N/mm}^2$ 以上であること。	clear	
	鉄筋		SD295、SD345を標準とすること。	clear	
	設計計算に用いるヤング係数		鉄筋コンクリート部材の応力度の計算に用いるヤング係数比nは15とする。 (道路PCa工指針 第2編 コンクリート編 2.3 設計計算に用いるヤング係数)	clear	
許容応力度	コンクリートの許容曲げ圧縮応力度		道路PCa工指針 第2編 コンクリート編 第3章 道路PCa製品に用いる材料の許容応力度に基本準拠していること。	clear	
	コンクリートの許容せん断応力度		道路PCa工指針 第2編 コンクリート編 第3章 道路PCa製品に用いる材料の許容応力度に基本準拠していること。	clear	
	鉄筋の許容応力度		道路PCa工指針 第2編 コンクリート編 第3章 道路PCa製品に用いる材料の許容応力度に基本準拠していること。	clear	
	機械式継手の許容応力度		道路PCa工指針 第2編 コンクリート編 第3章 道路PCa製品に用いる材料の許容応力度に基本準拠していること。	clear	
安定性の照査(常時)	支持力(基礎地盤の照査)、浮力		道路PCa工指針 第5編 カルバート工編 4.4基礎地盤の照査	clear	
部材の安定性の照査(常時)	解析方法		許容応力度法によること。	clear	
	構造耐力	曲げ応力度	頂版端部	コンクリートの圧縮応力度および鉄筋の引張応力度が許容応力度以下であること。 (道路PCa工指針第5編 カルバート工 [39] 4.3.2 曲げモーメント及び軸方向力が作用する鉄筋コンクリート部材)	clear
			頂版支間部	コンクリートの圧縮応力度および鉄筋の引張応力度が許容応力度以下であること。 (道路PCa工指針第5編 カルバート工 [39] 4.3.2 曲げモーメント及び軸方向力が作用する鉄筋コンクリート部材)	clear
			底版端部	コンクリートの圧縮応力度および鉄筋の引張応力度が許容応力度以下であること。 (道路PCa工指針第5編 カルバート工 [39] 4.3.2 曲げモーメント及び軸方向力が作用する鉄筋コンクリート部材)	clear
			底版支間部	コンクリートの圧縮応力度および鉄筋の引張応力度が許容応力度以下であること。 (道路PCa工指針第5編 カルバート工 [39] 4.3.2 曲げモーメント及び軸方向力が作用する鉄筋コンクリート部材)	clear
			側壁端部	コンクリートの圧縮応力度および鉄筋の引張応力度が許容応力度以下であること。 (道路PCa工指針第5編 カルバート工 [39] 4.3.2 曲げモーメント及び軸方向力が作用する鉄筋コンクリート部材)	clear
			側壁支間部	コンクリートの圧縮応力度および鉄筋の引張応力度が許容応力度以下であること。 (道路PCa工指針第5編 カルバート工 [39] 4.3.2 曲げモーメント及び軸方向力が作用する鉄筋コンクリート部材)	clear
	せん断応力度	頂版	発生応力度が許容応力度(補正後の値)以下であること。 せん断照査位置が適切であること。 (道路PCa工指針 第5編 カルバート工編 4.3.3 せん断応力が作用する鉄筋コンクリート部材)	clear	
		底版	発生応力度が許容応力度(補正後の値)以下であること。 せん断照査位置が適切であること。 (道路PCa工指針 第5編 カルバート工編 4.3.3 せん断応力が作用する鉄筋コンクリート部材)	clear	
		側壁上	発生応力度が許容応力度(補正後の値)以下であること。 せん断照査位置が適切であること。 (道路PCa工指針 第5編 カルバート工編 4.3.3 せん断応力が作用する鉄筋コンクリート部材)	clear	
		側壁下	発生応力度が許容応力度(補正後の値)以下であること。 せん断照査位置が適切であること。 (道路PCa工指針 第5編 カルバート工編 4.3.3 せん断応力が作用する鉄筋コンクリート部材)	clear	
	耐久性	鉄筋のかぶり		コンクリート強度35N/mm <sup>2</sup> 以上の場合、25mmかつ鉄筋径以上であること。 コンクリート強度30N/mm <sup>2</sup> 以上35N/mm <sup>2</sup> 未満の場合、32mmかつ鉄筋径以上であること。 (道路PCa工指針 第2編 コンクリート編 4.2鉄筋のかぶり、コンクリートの耐久性の検討)	clear

3.製品審査結果(応答震度法)

審査項目及び審査基準			判定	摘要条件	
中項目	小項目	審査基準			
地盤の地震応答解析	地盤条件	基礎面の設定	耐震設計上の基礎面の設定が正しいこと。せん断弾性波速度300m/s程度以上とすること。N値から推定する場合、粘性土はN値25以上、砂質土はN値50以上とすること。	clear	
			構造物下面と構造物の高さ以上または5m以上離れた深度とすること。	clear	
		地下水位の設定	地下水位位置を設定しているか。ない場合は基礎面とすること。	clear	
	地震動の設定	入力する地震動の設定	ボーリング柱状図の調査データから傾斜が無いこと。層厚、地層区分(沖積粘性土、洪積粘性土、砂質土)、単位体積重量(湿潤、飽和)、N値(0~50)、せん断弾性波速度(50~300)、初期せん断弾性係数、静止土圧係数、ポアソン比(0.3~0.5)	clear	
			耐震設計上の基礎面に入力する地震動の設定が正しいこと。道示V耐震設計編 平成24年3月の地震波のうち1種地盤の地震波を用いていること。	clear	
			耐震設計上の基礎面に入力する地震動の設定が正しいこと。レベル1は、開北橋周辺地盤上 LG成分地震波を入力していること。	clear	
			耐震設計上の基礎面に入力する地震動の設定が正しいこと。レベル2タイプIは、I-I-1, I-I-2, I-I-3の3波を入力していること。	clear	
		耐震設計上の基礎面に入力する地震動の設定が正しいこと。レベル2タイプIIは、I-II-1, I-II-2, I-II-3の3波を入力していること。	clear		
	地域区分の設定	地域区分が適切であること。所在県、補正係数が正しいこと。	clear		
	地盤応答解析	地盤の層分割	層厚が厚くないこと。 $H(m)=V_s(m/s)*\Delta t(s)$ ; 当該地層のせん断波速度に地震動の積分時間を掛けて得られた距離以下を満たすこと。 $V_s$ が100m/s未満は0.5m程度、100~200m/sは1.0~1.5m程度、200m/s以上は2.0m以下を目安とします。	clear	
		地盤の非線形特性	建設省土木研究所資料 第1504号、第1778号を使用する場合、土質区分が正しいこと。 $G/G_0 \sim \gamma$ 及び $h \sim \gamma$ が正しく設定されていること。	clear	
		地盤応答値の選定方法	構造物の上端~下端間の相対変位が最大となる時刻の地盤応答値を選定していること。	clear	
		地盤応答値	絶対加速度:2000gal未満であること。(5%加速度応答スペクトルの最大値を目安)	clear	
			相対変位:100cm未満であること。(常識的な変位量を目安)	clear	
構造物の解析	構造物・地盤のモデル化	地盤の側方境界までの距離	解析モデルの側方境界は、構造物から表層地盤厚さの3倍以上はなれていること。	clear	
		地盤応答解析から得られた荷重条件	荷重分布が2層間の最大相対変位分布図と等価であること。慣性力による荷重:構造物に作用する地盤応答加速度	clear	
		節点分割	塑性ヒンジ長が、部材厚(断面高さ)の1/2の要素長でモデル化されていること。ただし、部材厚が2.0mを超える場合、せん断スパン比を踏まえ部材厚(断面高さ)の1/4を検討すること。一般部は、部材厚(断面高さ)程度の要素長でモデル化されていること。	clear	
		剛域の設定	道示V耐震設計編 平成24年3月によること。剛域を再分割した場合、10cm未満でないこと。	clear	
		常時解析時の拘束条件	道示IV下部構造編 平成24年3月によること。設計の対象とする位置での地盤の変形係数(E0)としていること。底版載下の支間長は製品長(L)としていること。	clear	
		常時解析時の荷重条件	死荷重は躯体自重、必要に応じて円内重量を考慮していること。土水圧は上載荷重、側圧(土圧、水圧)、楊圧力を考慮していること。	clear	
		躯体の非線形特性		道示V耐震設計編 平成24年3月によること。かぶり量が適切であること。主筋が引張側と圧縮側に配置されていること。横拘束筋が配置されていること。	clear
				M- $\phi$ 特性が適切に作成されていること。作用軸力として引張力が作用していないこと。 $M_c > M_y, M_y > M_u$ となっていること。終局曲率が異常値(1.0相当)でないこと。耐震性能2で作成していること。	clear
		構造物の応答解析	常時の断面力	引張軸力が発生していないこと。対称構造物は変形および断面力分布が対称性を満足していること。	clear
			地震時の応答値	FEMの側方変形が2層間の最大相対変位分布図と等価であること。曲げモーメント分布の連続性を満足していること。せん断力分布が突出していないこと。塑性ヒンジ、断面変化位置、地盤境界以外に塑性化していないこと。対称構造物は対称性を満足していること。	clear
	部材の安全性の照査(地震時)	レベル1 地震動照査	曲げモーメントに対する照査	許容応力度は常時における許容応力度の1.5倍としていること。コンクリートおよび鉄筋の応力が許容応力度以下であること。	clear
			3波平均に対する照査	タイプI地震動およびタイプII地震動の3波それぞれの結果を平均化した値に対して実施すること。	clear
		レベル2 地震動照査	曲げモーメントに対する照査	応答曲率(塑性率)が許容曲率(許容塑性率)以下であること。必要な主筋または横拘束筋を配置すること。	clear
			せん断力に対する照査	発生せん断力がせん断耐力以下であること。必要なせん断補強筋を配置すること。	clear
隅角部に対する照査			隅角部照査の要求性能を満たしていること。必要な隅角部補強筋を配置すること。	clear	
層間変形角の照査			層間変形角は要求性能を満たしていること。許容層間変形角1/30以下であること。	clear	
中壁の破壊形態の照査			中壁の破壊形態が曲げ先行型であること。 $M_d$ (発生曲げ)/ $M_u$ (終局曲げ)> $S_d$ (発生せん断力)/ $P_s$ (せん断耐力)であること。	clear	
主筋、せん断筋、隅角部補強筋			かぶり量が適切であること。主筋の補強、定着長が考慮されていること。横拘束筋が補強されていること。隅角部補強筋がはいちされていること。	clear	

3.製品審査結果(応答震度法)

審査項目及び審査基準		判定	摘要条件
中項目	小項目	審査基準	
構造細目	鉄筋のあき	粗骨材の最大寸法5/4以上かつ鉄筋径以上であること。	
	配力鉄筋	主鉄筋の1/6以上であること。	
	鉄筋のフック及び鉄筋の曲げ形状	道路PCa工指針 第2編 コンクリート編 [14]～[18] 鉄筋コンクリート製の道路PCa製品の構造細目	
	鉄筋の定着	道路PCa工指針 第2編 コンクリート編 [14]～[18] 鉄筋コンクリート製の道路PCa製品の構造細目	
	鉄筋の継手	継手が1カ所に集中した場合の重ね継手長は $L_a = \sigma_{sa} \times \phi / 4 \tau_{oa}$ 以上とする。 (道路PCa工指針 第2編 コンクリート編 [14]～[18] 鉄筋コンクリート製の道路PCa製品の構造細目)	
	最小鉄筋量	部材断面積の0.15%以上であること。	
	最大鉄筋量	有効断面積の2%以下であること。 2%を超える場合は、釣合い鉄筋量以下とする。	
	圧縮鉄筋	引張側の主鉄筋の1/6以上であること。	
	せん断補強鉄筋および横拘束鉄筋、隅角部補強筋	主鉄筋に対して直角および直角に近い角度で有効に働くように配置されていること。直径13mm以上の異形鉄筋。間隔は、有効高の1/2かつ300mm以下。引張鉄筋と圧縮鉄筋を取り込み、フックを付けて圧縮部のコンクリートに定着する。横拘束鉄筋および隅角部補強筋は、各種技術指針に従って配置する。	
	グリッド筋	グリッド筋の本数が十分であること。 アンカプレートと平行あるいは平行に近い角度で有効に働くように配置されていること。	
その他の仕様	基礎コンクリート	設計基準強度	設計・施工マニュアル等に仕様の記述があること。 基礎コンクリートの設計基準強度は18N/mm <sup>2</sup> 以上であること。 (道路PCa工指針 第4編 カルバート工編 2.2.1 道路PCaカルバートの構造形式及び基礎地盤対策の選定)
		厚さ	設計・施工マニュアル等に仕様の記述があること。 基礎コンクリートの設計基準強度は18N/mm <sup>2</sup> 以上であること。 (道路PCa工指針 第4編 カルバート工編 2.2.1 道路PCaカルバートの構造形式及び基礎地盤対策の選定)
	基礎材	使用材料	設計・施工マニュアル等に仕様の記述があること。 基礎コンクリートの設計基準強度は18N/mm <sup>2</sup> 以上であること。 (道路PCa工指針 第4編 カルバート工編 2.2.1 道路PCaカルバートの構造形式及び基礎地盤対策の選定)
		厚さ	設計・施工マニュアル等に仕様の記述があること。 基礎コンクリートの設計基準強度は18N/mm <sup>2</sup> 以上であること。 (道路PCa工指針 第4編 カルバート工編 2.2.1 道路PCaカルバートの構造形式及び基礎地盤対策の選定)
	躯体同士の連結構造	連結構造	止水性を確保できること。 (道路PCa工指針 第5編 カルバート工編 [14]～[20] 3.1.4 道路PCaカルバートに用いる継手の要求性能と適用性)
	断面方向の接合	接合部	剛接合であること。
施工	施工マニュアル	施工の手順	施工マニュアル等に記述があること。 (道路PCa工指針 第5編 カルバート工編 第4章 道路PCaボックスカルバートの設計と施工 4.7 施工管理)
		施工上の留意点	施工マニュアル等に記述があること。 (道路PCa工指針 第5編 カルバート工編 第4章 道路PCaボックスカルバートの設計と施工 4.7 施工管理)
製品の品質	外観	検査頻度・方法・項目、判定基準、不合格の処置	製造仕様書に、製品の品質毎に定めた項目についての記述があること。 (道路PCa工指針 第5編 カルバート工編 第4章 道路PCaボックスカルバートの設計と施工 4.6 製品検査 道路PCa工指針 第3編 製造編 第3章 検査)
	形状寸法	検査頻度・方法、測定箇所、形状寸法及び寸法許容差、判定基準、不合格の処置	製造仕様書に、製品の品質毎に定めた項目についての記述があること。 (道路PCa工指針 第5編 カルバート工編 第4章 道路PCaボックスカルバートの設計と施工 4.6 製品検査 道路PCa工指針 第3編 製造編 第3章 検査)
	コンクリートの圧縮強度	試験頻度・方法、判定基準、不合格の処置	製造仕様書に、製品の品質毎に定めた項目についての記述があること。 (道路PCa工指針 第5編 カルバート工編 第4章 道路PCaボックスカルバートの設計と施工 4.6 製品検査 道路PCa工指針 第3編 製造編 第3章 検査)
	曲げひび割れ耐力	試験頻度・方法、載荷荷重、判定基準、不合格の処置	製造仕様書に、製品の品質毎に定めた項目についての記述があること。 (道路PCa工指針 第5編 カルバート工編 第4章 道路PCaボックスカルバートの設計と施工 4.6 製品検査 道路PCa工指針 第3編 製造編 第3章 検査)
材料の品質	品質	使用する材料の品質	製造仕様書に、使用する全材料を対象に、材料の品質毎に定めた項目についての記述があること。 (道路PCa工指針 第5編 カルバート工編 第4章 道路PCaボックスカルバートの設計と施工 4.6 製品検査 道路PCa工指針 第3編 製造編 第2章 道路PCa製品の製造 2.1 製造方法 2.1.2 材料の受入と貯蔵)
	受入検査	検査頻度・方法・項目、判定基準、不合格の処置	製造仕様書に、使用する全材料を対象に、材料の品質毎に定めた項目についての記述があること。 (道路PCa工指針 第5編 カルバート工編 第4章 道路PCaボックスカルバートの設計と施工 4.6 製品検査 道路PCa工指針 第3編 製造編 第2章 道路PCa製品の製造 2.1 製造方法 2.1.2 材料の受入と貯蔵)
	貯蔵	貯蔵の管理方法	製造仕様書に、使用する全材料を対象に、材料の品質毎に定めた項目についての記述があること。 (道路PCa工指針 第5編 カルバート工編 第4章 道路PCaボックスカルバートの設計と施工 4.6 製品検査 道路PCa工指針 第3編 製造編 第2章 道路PCa製品の製造 2.1 製造方法 2.1.2 材料の受入と貯蔵)

審査委員会  
委員長

宮川豊

