

円弧状隅角部を有するプレキャストカルバート
角丸カルバート

 **東洋ヒューム管株式会社**

はじめに

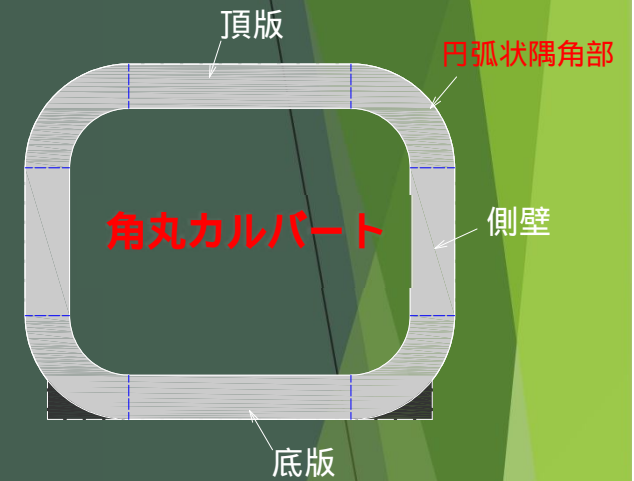
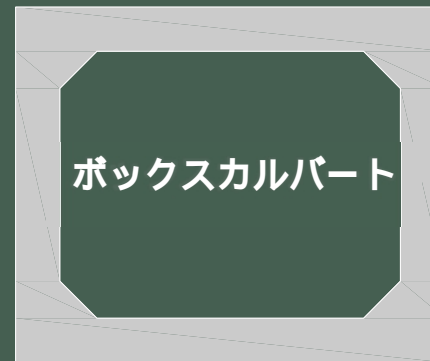
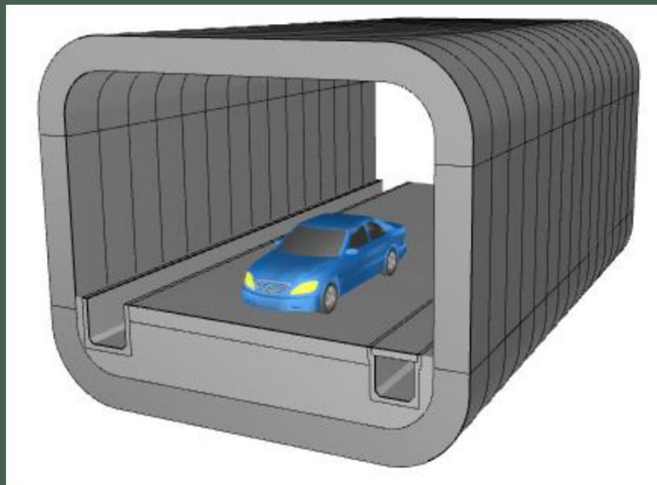
本日の角丸カルバートの紹介内容

- ・ 角丸カルバートの定義
- ・ 開発の背景と経緯
- ・ 角丸カルバートの特長
- ・ 性能試験結果
- ・ 施工事例紹介
- ・ 今後の展開

角丸カルバートの定義

角丸カルバートの定義

▶ 円弧状隅角部の採用



開発の背景と経緯

背景・開発経緯(1)

建設現場における生産性向上(i-Construction)

>>> 構造物のPCa化

大幅な工期短縮や現地作業の省力化・省人化を可能とする一方でPCaによるコスト増大が課題



背景・開発経緯(2)

PCaによるコスト増大の抑制を検討

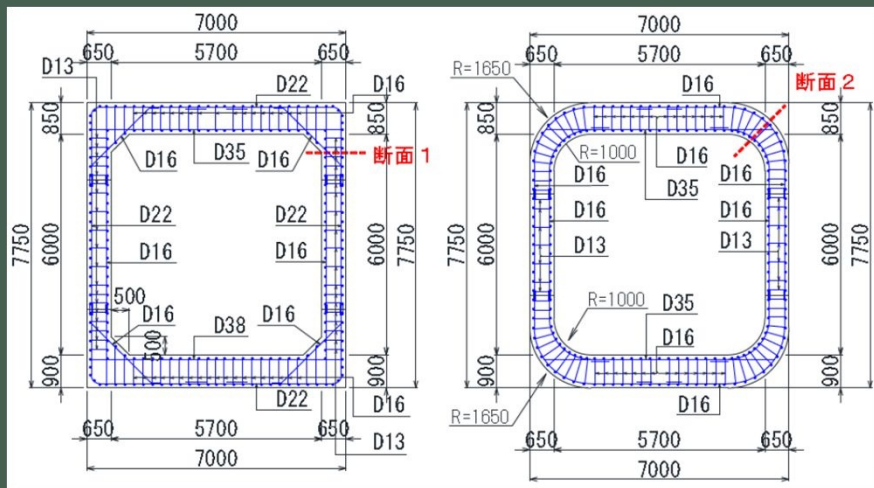
- ・ 断面力の低減による部材の合理化
- ・ 配筋の簡素化
- ・ 製作・施工の効率化
- ・ コスト削減
- ・ 十分な強度と耐久性の確保

角丸カルバートの特長

角丸カルバートの特長

- ▶ 断面力の低減
- ▶ 鉄筋量，コンクリート量の削減
- ▶ 配筋（鉄筋組立）作業手間の軽減

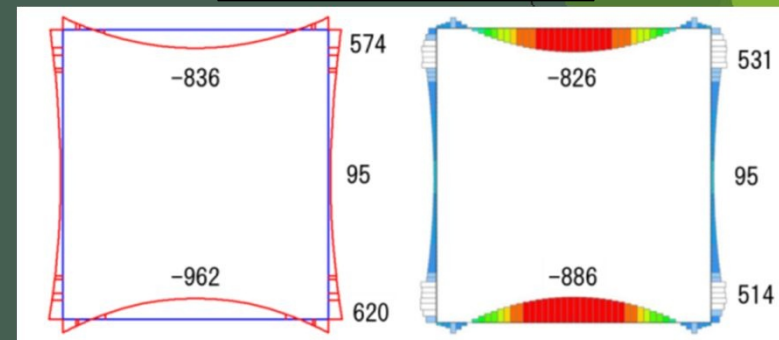
配筋比較



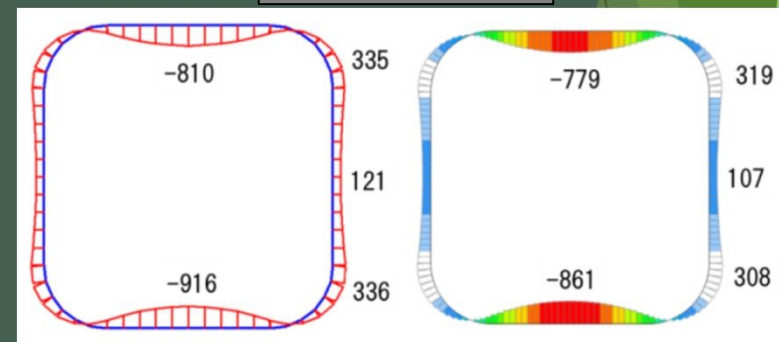
断面力比較

(B)6000×(H)5700，土被り9.8m(常時検討)

ボックスカルバート

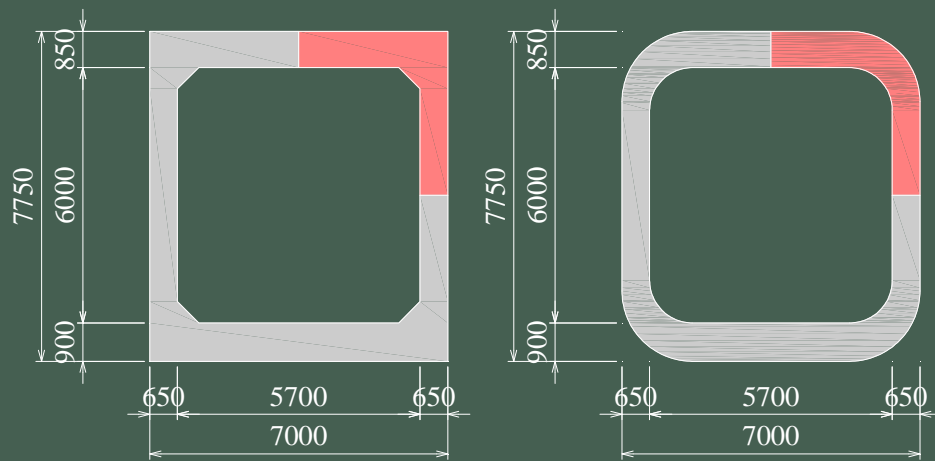


角丸カルバート

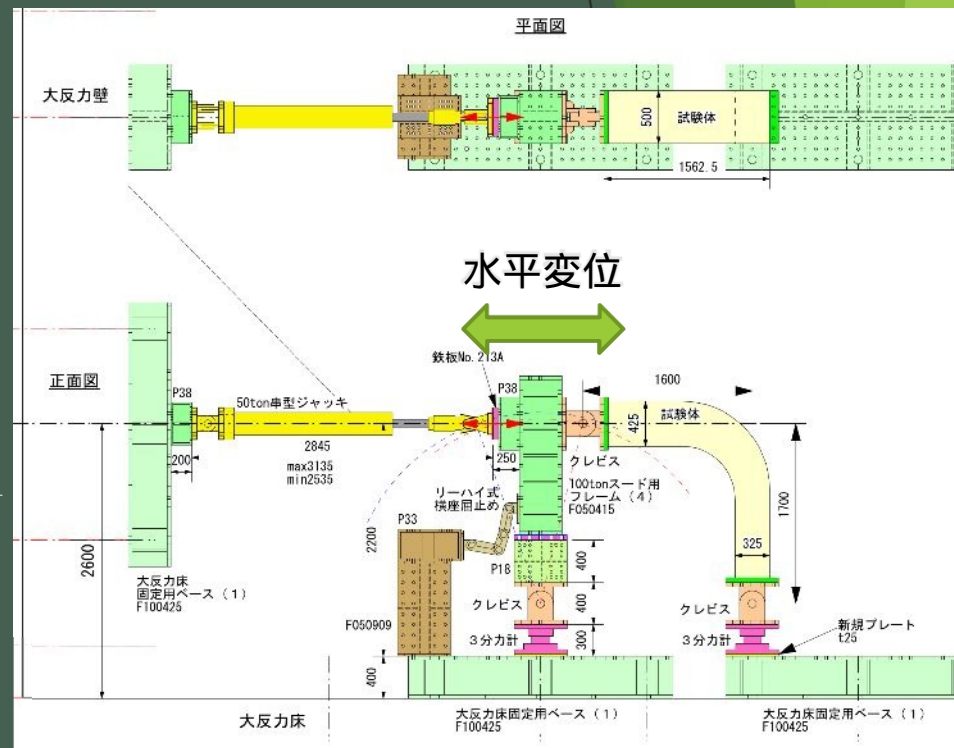


性能試験結果

円弧状隅角部の耐荷性能の確認



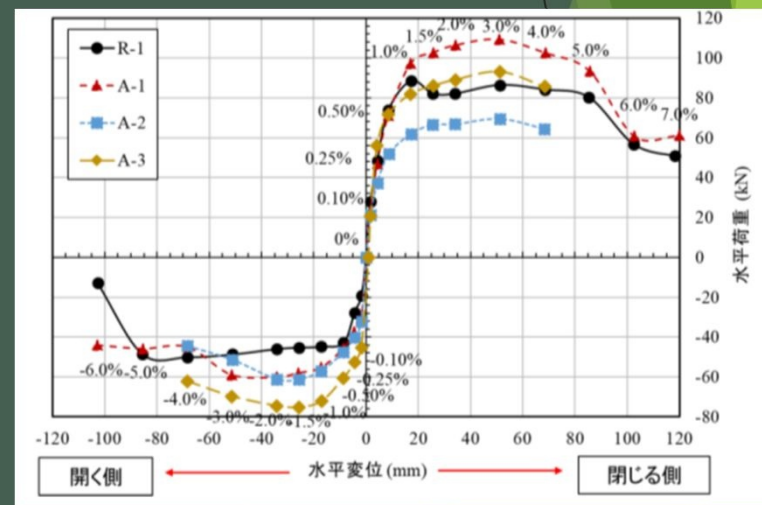
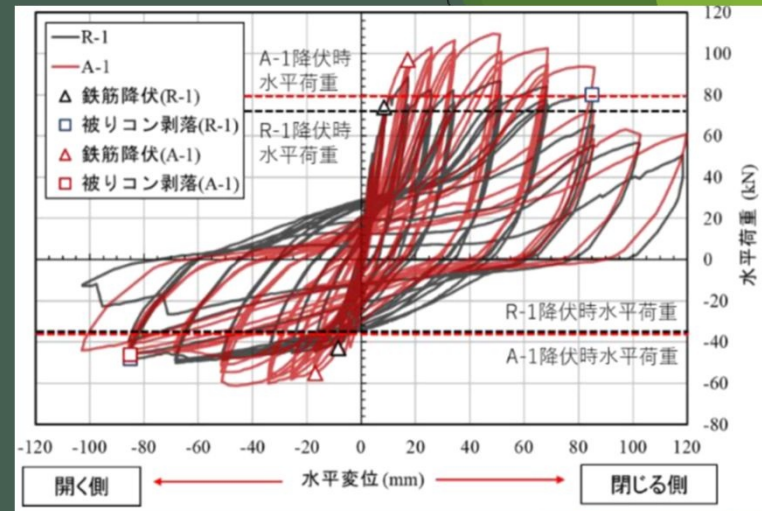
隅角部を含むカルバートの1/4部分をモデル化し、
水平方向の正負交番载荷により地震時の隅角部
の開閉状態を再現



円弧状隅角部の耐荷性能の確認



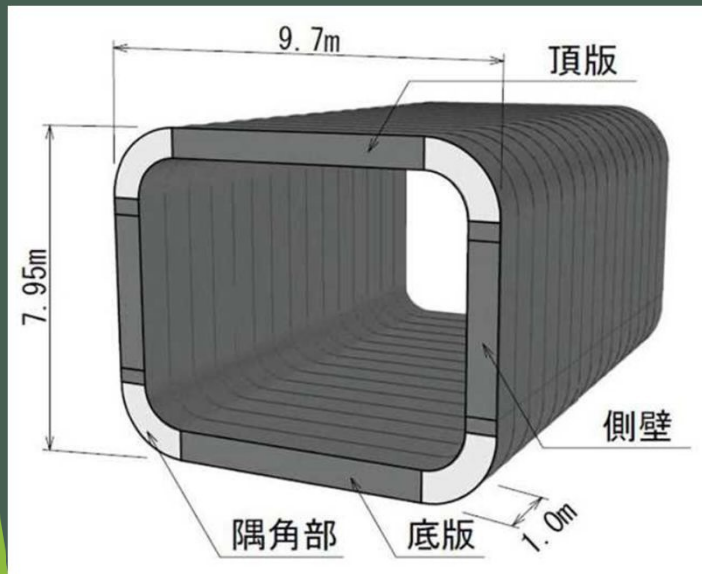
鉄筋量，部材厚が同等であれば
 矩形 < 円形隅角部の耐力を有することが確認された。



施工事例紹介

施工事例紹介

新東名道路川西工事
(B)8300×(H)6500
施工延長約98m



工場内組立試験状況

施工事例紹介



施工事例紹介



施工事例紹介

現場：千葉県流山市

(B)4500×(H)5500

施工延長約25m

三郷流山橋有料道路(R5.11開通)



施工事例紹介



今後の展開

小～中型断面への適用

- ▶ 内幅(B)1500～3000程度
- ▶ 土被り5.0m程度以上の高土被り条件

従来品(規格サイズ)の標準設計条件を超える設置条件

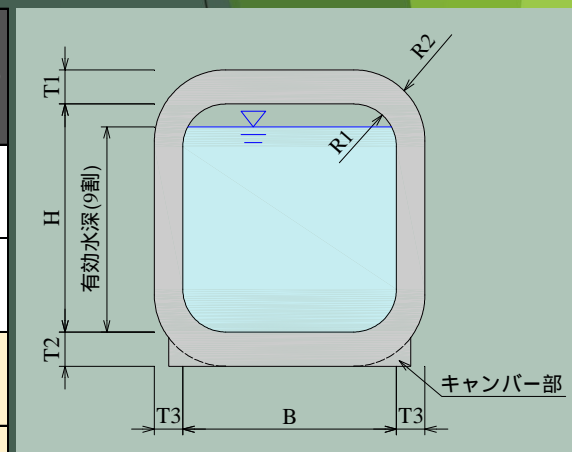
ボックスカルバート等の特厚品利用

○角丸カルバートの適用による断面力低減，コンクリート量・鉄筋量の削減

角丸カルバート寸法例

(B)1500×(H)1000 ~ (B)3000×(H)2800

呼び名 (B)×(H)	内幅 B mm	内高 H mm	内R R1 mm	製品長 L mm	type-A				参考質量 W kg/m	適用 土被り m	type-B				参考質量 W kg/m	適用 土被り m	通水 断面積 A m ²	流量 Q(×1 ^{1/2}) m ³ /sec
					頂版厚 T1 mm	底版厚 T2 mm	側壁厚 T3 mm	外R R2 mm			頂版厚 T1 mm	底版厚 T2 mm	側壁厚 T3 mm	外R R2 mm				
1500×1000	1500	1000	300	1000	150	150	150	450	1,970	7.2	190	190	170	470	2,430	9.0	1.302	56.392
1500×1500		1500																
2000×1500	2000	1500	400	1000	190	190	170	570	3,340	6.5	240	240	220	620	4,300	9.4	2.617	142.481
2000×2000		2000																
2500×2000	2500	2000	400	1000	210	210	190	590	4,720	5.6	280	280	260	660	6,450	8.5	4.424	284.938
2500×2500		2500																
3000×2500	3000	2500	500	1000	240	240	220	720	6,600	5.2	320	320	300	800	9,000	8.6	6.632	487.721
3000×2800		2800																



製品質量はL=1.0m当り
 キャンバー部質量含む
 鉛直土圧係数 $\alpha=1.0$
 流量算定における粗度係数 $n=0.013$

比較事例(1)

B2000×H1500, 土被り6.0m

名称	アーチカルバート (B) 2000 × (H) 1800	ボックスカルバート (B) 2000 × (H) 1500	角丸カルバート (B) 2000 × (H) 1500
断面図			
断面力図 (M・S)	<p>曲げモーメント図</p> <p>せん断力図</p>	<p>曲げモーメント図</p> <p>せん断力図</p>	<p>曲げモーメント図</p> <p>せん断力図</p>
特徴	頂版が曲面となっていて、上載土圧をアーチ効果により支持するカルバート。ボックス形式に比べて高土被り時においても頂版部に生じる曲げモーメントを大きく低減させ、頂版厚は最も小さくすることが出来る。	頂版・底版・側壁からなる矩形・剛結構造のカルバート。	ボックスカルバートの隅角部を円弧状とし、隅角部の断面力を低減させ、コンクリート量、鉄筋量等の削減が図れる。他案に比べ、部材断面は最小となる。
通水能力	通水断面積 : 2.702 m ² (8割水深) 流量 : 142.576 × I ^{1/2} m ³ /sec	通水断面積 : 2.658 m ² (9割水深) 流量 : 143.741 × I ^{1/2} m ³ /sec	通水断面積 : 2.617 m ² (9割水深) 流量 : 142.481 × I ^{1/2} m ³ /sec
製品質量 (1m当り)	3,450 kg/m (1.380 m ³ /m)	3,670 kg/m (1.479 m ³ /m)	3,340 kg/m (1.335 m ³ /m)

比較事例(2)

B3000×H2800, 土被り8.0m

名称	アーチカルバート (B) 3000 × (H) 3200	ボックスカルバート (B) 3000 × (H) 2800	角丸カルバート (B) 3000 × (H) 2800
断面図			
断面力図 (M・S)	<p>曲げモーメント図</p> <p>せん断力図</p>	<p>曲げモーメント図</p> <p>せん断力図</p>	<p>曲げモーメント図</p> <p>せん断力図</p>
特徴	頂版が曲面となっていて、上載土圧をアーチ効果により支持するカルバート。ボックス形式に比べて高土被り時においても頂版部に生じる曲げモーメントを大きく低減させ、頂版厚は最も小さくすることが出来る。	頂版・底版・側壁からなる矩形・剛結構造のカルバート。	ボックスカルバートの隅角部を円弧状とし、隅角部の断面力を低減させ、コンクリート量、鉄筋量等の削減が図れる。他案に比べ、部材断面は最小となる。
通水能力	通水断面積 : 7.341 m ² (8割水深) 流量 : 538.560 × I ^{1/2} m ³ /sec	通水断面積 : 7.470 m ² (9割水深) 流量 : 562.817 × I ^{1/2} m ³ /sec	通水断面積 : 7.445 m ² (9割水深) 流量 : 563.623 × I ^{1/2} m ³ /sec
製品質量 (1m当り)	9,660 kg/m (3.865 m ³ /m)	10,410 kg/m (4.164 m ³ /m)	9,450 kg/m (3.779 m ³ /m)

工業会紹介

角丸カルバート工業会

会員

- ・ 清水建設株式会社
- ・ 千葉窯業株式会社
- ・ 株式会社旭ダンケ
- ・ 池田東北株式会社
- ・ 共和コンクリート株式会社
- ・ 東洋ヒューム管株式会社
- ・ 株式会社ヤマウ
- ・ 株式会社ヤマックス
- ・ 株式会社アルファシビルエンジニアリング

ご清聴ありがとうございました

 **東洋ヒューム管株式会社**