

大断面への挑戦

大型プレキャストボックスカルバート ビッグボックス



特長および用途

特長

1. 合理的な分割方式

- 4分割式ボックスカルバートであるため、自由な断面が可能です。
- 内幅13.0mまでのプレキャスト化が可能です。
- 合理的な分割方式のため、運搬・施工が容易です。

2. 高強度、高耐久性

- 高強度コンクリート部材であり、耐久性に優れています。
- トップスラブは合理的な方円形状であり、断面性能が優れています。

3. 剛性の高い継手構造

- トップスラブとスタンドウォールは、剛性の高いウェーブジョイントで連結しています。

4. ローコスト

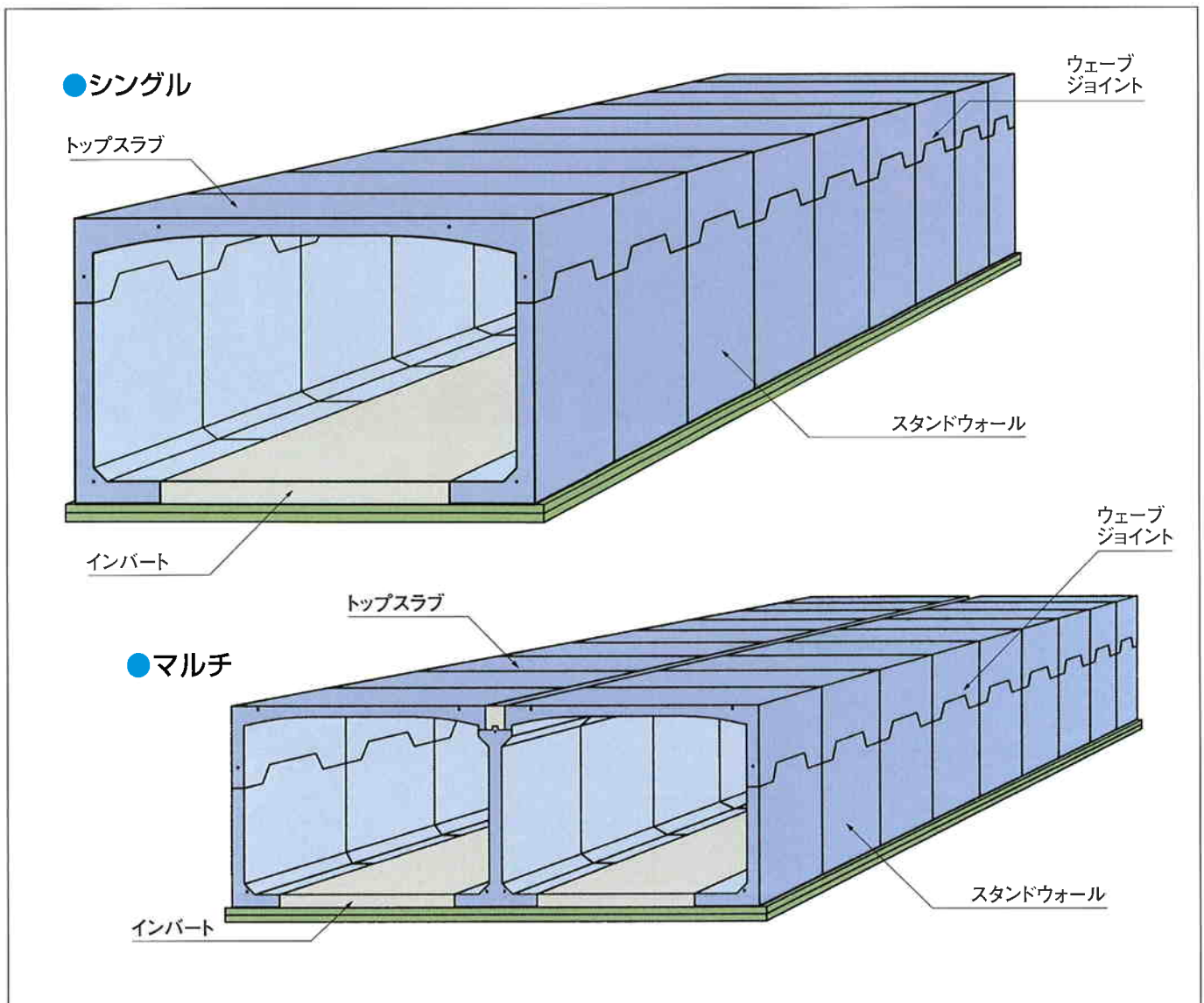
- 軽量化が図れ、経済性に優れています。

5. 新技術活用システム「NETIS」に登録

- 登録番号KT-010037

用途

1. アンダーパス(道路・水路) 2. 本線トンネル(道路・鉄道) 3. ボックス型橋梁 4. 地下河川・貯水池 5. 共同溝

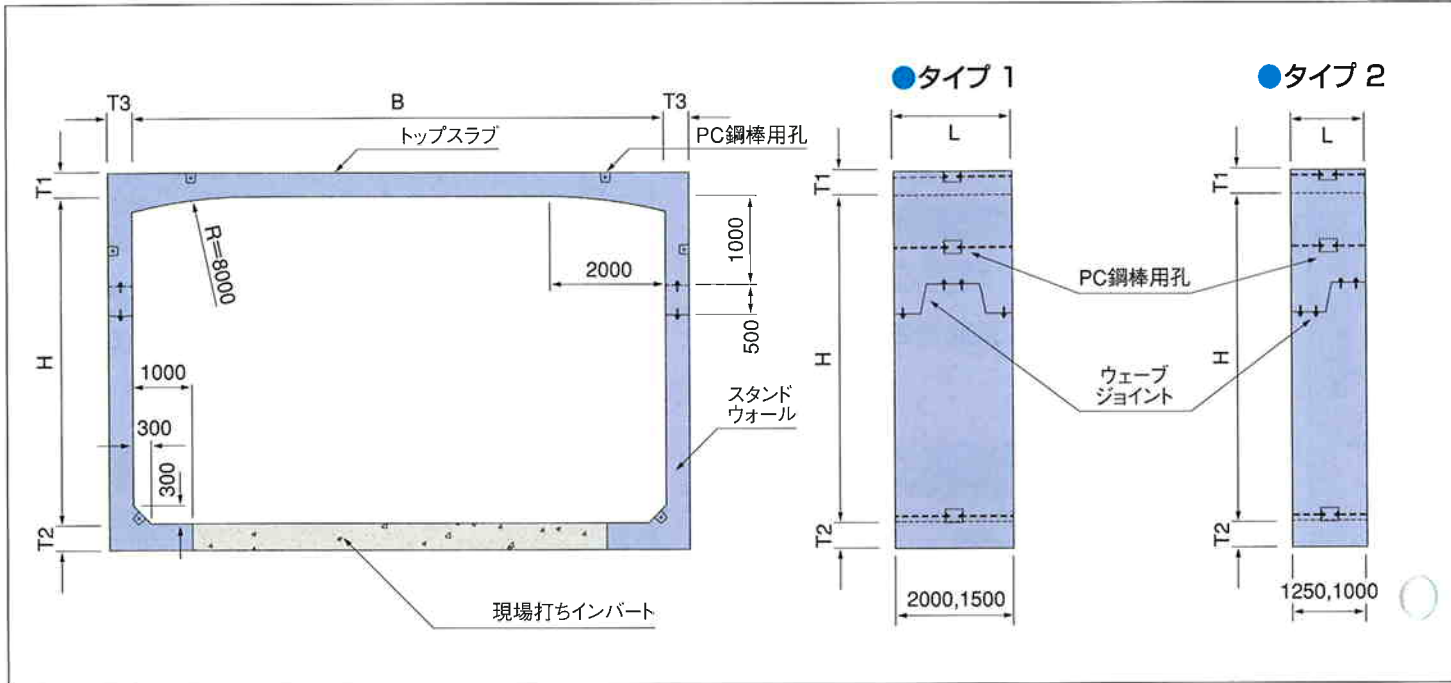


工法比較表

横断ボックス比較検討 (8500×5000)

	現場打ちボックスカルバート	ビッグボックス (大型プレキャストボックスカルバート)
断面図		
工法概要	<ul style="list-style-type: none"> ●現場打ち鉄筋コンクリートによるボックスカルバート構造である。 ●縦方向は、10～15m間隔に伸縮目地を設ける。 	<ul style="list-style-type: none"> ●トップスラブとスタンドウォールの接合部は、ウエーブジョイントで高い剛性を有している。 ●底版は現場打ちコンクリートを打設し、機械式継手により一体構造としている。 ●縦方向はPC鋼棒で一体化する構造である。 ●ラーメン構造のため、構造が安定している。
耐久性	<ul style="list-style-type: none"> ●現場打ちコンクリートのため、耐久性はプレキャスト製品より劣る。(f'ck=24N/mm²) 	<ul style="list-style-type: none"> ●トップスラブはPRC構造であり、たわみが少なく、耐久性が高い。 ●スタンドウォールは高強度鉄筋コンクリート部材であり、耐久性が高い。(f'ck=40N/mm²)
施工性	<ul style="list-style-type: none"> ●鉄筋加工組立工、型枠工、コンクリート打設、養生等、現場での工種が多いため、施工性が悪い。 ●部材厚が厚くなるため、土工量が多くなる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●カルバート本体が分割式のため、1ブロックの重量が軽量となり、比較的小さいクレーンでの施工が可能であり、施工性が良い。
品質	<ul style="list-style-type: none"> ●現場、気象条件により品質が左右され易く、十分な施工管理が必要である。 ●品質はプレキャスト製品より劣る。 	<ul style="list-style-type: none"> ●品質管理の行き届いた工場で作するため、高品質な構造物となる。
工期	<ul style="list-style-type: none"> ●工種が多く、養生期間が長く、他工事との併用が困難となり、工期が長い。 	<ul style="list-style-type: none"> ●底版コンクリート以外全て工場製品のため、工期は現場打ちの1/3程度で築造できる。
景観性	<ul style="list-style-type: none"> ●現場打ちのため美観的にプレキャスト製品より劣る。 	<ul style="list-style-type: none"> ●頂部が方円形のため、美観的に優れている。
経済性	<p>△</p> <p>工期・施工性・品質を含めたトータルコストでプレキャストよりは劣る。</p>	<p>○</p> <p>工期・施工性・品質を含めたトータルコストで経済的である。</p>

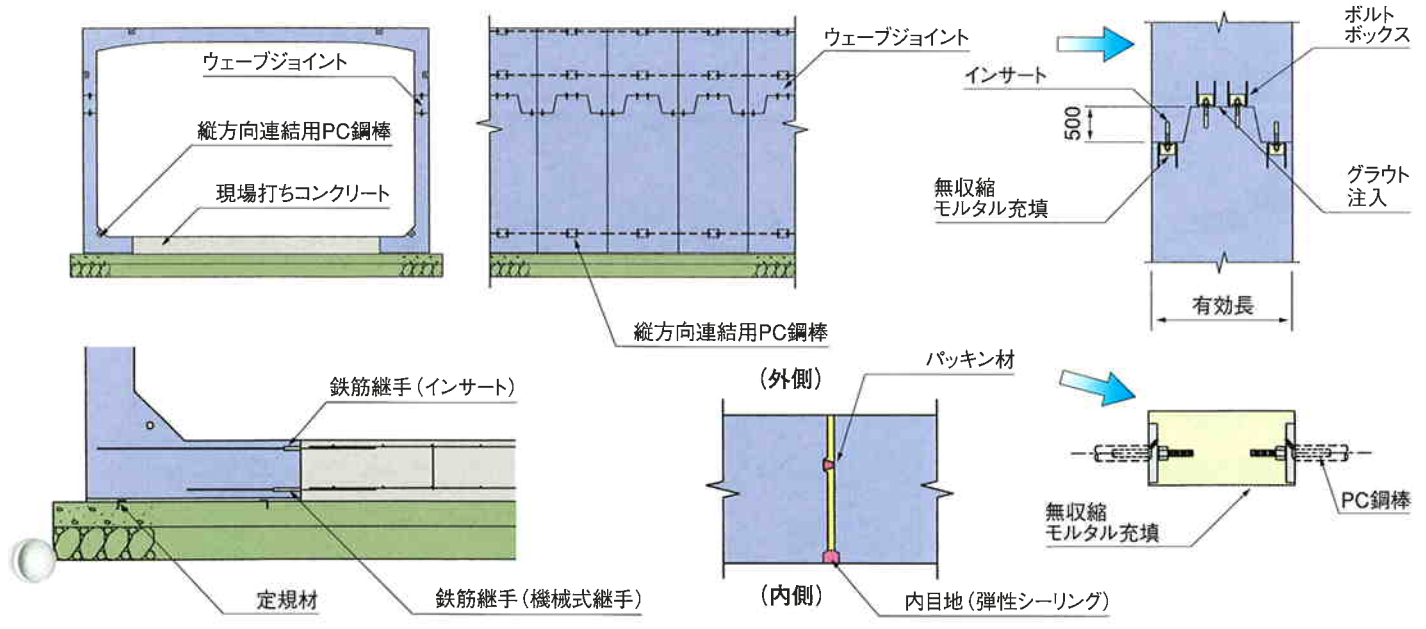
構造詳細・標準規格表



(単位:mm)

呼び名	0.5型						1.0型					
	有効長 L	部材厚			参考重量(kg)		有効長 L	部材厚			参考重量(kg)	
		T1	T2	T3	トップスラブ	スタンドウォール		T1	T2	T3	トップスラブ	スタンドウォール
4000 × 5000	2000	250	250	250	10,410	6,460	2000	250	250	250	10,410	6,460
4500 × 5000	2000	250	250	250	11,040	6,460	2000	250	250	250	11,040	6,460
5000 × 5500	2000	250	250	250	11,660	7,090	2000	250	250	250	11,660	7,090
5500 × 5500	2000	250	250	250	12,280	7,090	2000	250	250	250	12,280	7,090
6000 × 5500	2000	250	250	250	12,910	7,090	2000	270	270	270	13,860	7,660
6500 × 5500	2000	270	270	250	14,230	7,210	2000	270	300	270	14,530	7,850
7000 × 5500	2000	270	270	250	14,900	7,210	2000	300	320	300	16,800	8,660
7500 × 5500	2000	300	300	270	17,080	7,850	2000	320	320	300	18,360	8,660
8000 × 5500	2000	320	320	300	19,150	8,660	2000	350	350	320	20,760	9,320
8500 × 5500	2000	320	320	300	19,950	8,660	1500	370	370	350	17,260	7,600
9000 × 5500	1500	350	350	320	16,870	6,980	1500	400	400	350	19,040	7,750
9500 × 5500	1500	350	350	350	17,880	7,500	1500	400	400	370	20,040	8,100
10000 × 5500	1500	370	370	370	19,580	7,950	1500	420	450	400	21,960	8,880
10500 × 5500	1500	370	400	370	20,270	8,100	1250	450	450	400	20,000	7,400
11000 × 5500	1250	400	400	400	18,870	7,180	1250	450	450	420	20,920	7,690

※内幅、内高については、現場条件に応じて変更することが可能です。ご相談ください。



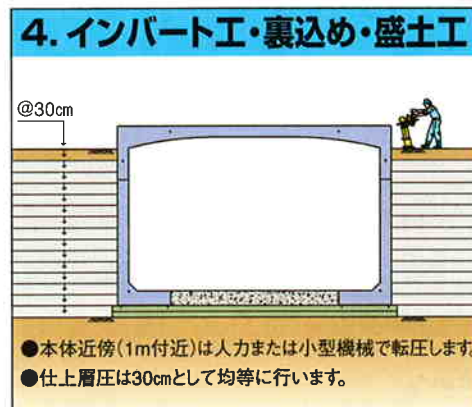
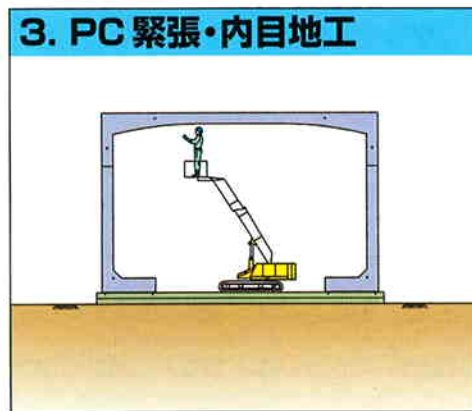
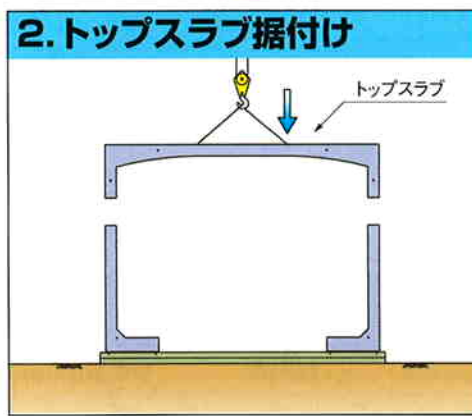
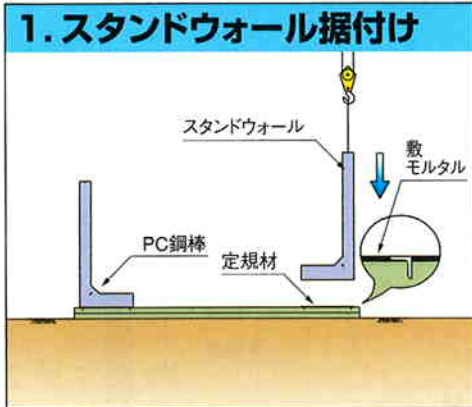
(単位:mm)

		1.5型					2.0型					2.5型								
有効長	部材厚				参考重量(kg)		有効長	部材厚				参考重量(kg)		有効長	部材厚				参考重量(kg)	
	L	T1	T2	T3	トップスラブ	スラブ		L	T1	T2	T3	トップスラブ	スラブ		L	T1	T2	T3	トップスラブ	スラブ
2000	250	250	250		10,410	6,460	2000	250	270	250	10,410	6,590	2000	250	270	250	10,410	6,590		
2000	250	250	250		11,040	6,460	2000	250	270	250	11,040	6,590	2000	250	270	250	11,040	6,590		
2000	250	270	270		11,960	7,660	2000	250	270	270	11,960	7,660	2000	250	300	270	11,960	7,850		
2000	270	300	270		13,190	7,850	2000	270	300	270	13,190	7,850	2000	270	320	300	13,640	8,660		
2000	270	300	270		13,860	7,850	2000	300	320	300	15,300	8,660	2000	320	350	320	16,270	9,320		
2000	300	320	300		16,050	8,660	2000	320	350	320	17,070	9,320	2000	350	370	320	18,140	9,450		
2000	320	350	300		17,560	8,860	2000	350	370	320	19,010	9,450	2000	370	400	350	20,260	10,340		
1500	350	350	320		19,890	9,320	2000	370	400	350	21,190	10,340	1500	400	450	370	17,050	8,360		
1500	370	370	350		16,570	7,600	1500	420	450	350	18,200	8,000	1500	450	450	370	19,430	8,360		
1500	400	400	370		18,540	8,100	1500	450	450	370	20,270	8,360	1500	470	500	400	21,350	9,140		
1250	420	450	400		20,390	8,880	1250	470	500	400	18,510	7,620	1250	500	500	420	19,640	7,910		
1250	450	450	400		18,600	7,400	1250	500	500	420	20,420	7,910	1250	520	550	450	21,400	8,580		
1250	470	500	420		20,190	7,910	1250	520	550	420	21,880	8,130	1000	550	550	450	18,570	6,860		
1250	500	500	420		21,980	7,910	1000	550	550	450	19,250	6,860	1000	600	600	470	20,860	7,280		
1000	520	550	450		19,050	6,860	1000	570	600	470	20,710	7,280	1000	600	600	500	21,880	7,640		

- (注) 1.上記寸法は、標準規格であり、内幅・内高・有効長・厚さについてはご相談ください。
 2.部材厚さは、荷重条件により変わることがあります。
 3.建築限界に応じて内空は、自由な断面が可能ですので、ご相談ください。
 4.L寸法は有効長であり、実寸法は-4mmを考慮した長さになります。

施工手順および敷設歩掛

(10m当り)



1個当たり長さ (mm)	1個当たり質量 (t/個)	世話役 (人)	特殊作業員 (人)	普通作業員 (人)	トラッククレーン賃料(日)	高所作業車賃料(日)	諸雑費率 (%)
2000	4～6 未満	0.2	0.6	0.5	0.2	0.2	1
	6～8 〃	0.3	0.8	0.7	0.3	0.3	
	8～10 〃	0.4	1.1	1.0	0.4	0.4	
	10～12 〃	0.5	1.3	1.2	0.4	0.4	
	12～14 〃	0.6	1.6	1.4	0.5	0.5	
	14～16 〃	0.7	1.8	1.0	0.5	0.5	
	16～18 〃	0.7	2.1	1.8	0.5	0.5	
	18～20 〃	0.7	2.3	2.0	0.5	0.5	
	20～22 〃	0.8	2.4	2.2	0.6	0.6	
	22～24 〃	0.8	2.6	2.3	0.6	0.6	
	24～26 〃	0.9	2.7	2.3	0.7	0.7	
	26～28 〃	0.9	2.8	2.4	0.7	0.7	
28～30 〃	0.9	2.9	2.4	0.7	0.7		
1500	4～6 未満	0.4	1.0	0.9	0.4	0.4	2
	6～8 〃	0.5	1.3	1.2	0.4	0.4	
	8～10 〃	0.5	1.6	1.4	0.5	0.5	
	10～12 〃	0.6	1.9	1.6	0.6	0.6	
	12～14 〃	0.7	2.3	2.0	0.7	0.7	
	14～16 〃	0.8	2.4	2.2	0.7	0.7	
	16～18 〃	0.9	2.7	2.3	0.8	0.8	
	18～20 〃	1.0	2.9	2.5	0.8	0.8	
	20～22 〃	1.1	3.1	2.6	0.9	0.9	
	22～24 〃	1.1	3.2	2.8	0.9	0.9	
	24～26 〃	1.2	3.3	2.9	1.0	1.0	
	26～28 〃	1.2	3.4	2.9	1.0	1.0	
28～30 〃	1.2	3.5	3.0	1.0	1.0		
1250	4～6 未満	0.4	1.2	1.0	0.4	0.4	2
	6～8 〃	0.5	1.4	1.4	0.5	0.5	
	8～10 〃	0.5	1.8	1.6	0.5	0.5	
	10～12 〃	0.7	2.3	1.9	0.7	0.7	
	12～14 〃	0.8	2.5	2.0	0.8	0.8	
	14～16 〃	1.0	2.9	2.4	0.9	0.9	
	16～18 〃	1.0	3.1	2.7	1.0	1.0	
	18～20 〃	1.1	3.3	2.9	1.0	1.0	
	20～22 〃	1.3	3.5	3.1	1.0	1.0	
	22～24 〃	1.3	3.7	3.2	1.0	1.0	
	24～26 〃	1.4	3.9	3.2	1.1	1.1	
	26～28 〃	1.4	3.9	3.3	1.1	1.1	
28～30 〃	1.4	4.0	3.4	1.1	1.1		
1000	4～6 未満	0.5	1.4	1.1	0.4	0.4	2
	6～8 〃	0.6	1.6	1.5	0.5	0.5	
	8～10 〃	0.7	2.0	1.9	0.6	0.6	
	10～12 〃	0.8	2.3	2.2	0.8	0.8	
	12～14 〃	0.9	2.8	2.6	0.9	0.9	
	14～16 〃	1.0	3.1	2.8	1.0	1.0	
	16～18 〃	1.1	3.4	3.1	1.0	1.0	
	18～20 〃	1.2	3.8	3.2	1.0	1.0	
	20～22 〃	1.3	4.0	3.4	1.1	1.1	
	22～24 〃	1.4	4.1	3.6	1.1	1.1	
	24～26 〃	1.4	4.2	3.7	1.2	1.2	
	26～28 〃	1.5	4.3	3.8	1.2	1.2	
28～30 〃	1.5	4.4	3.9	1.2	1.2		

(注) 1. 歩掛りは据付け及びPC鋼棒連結の一連の作業とします。なお、土工、基礎工は含みません。

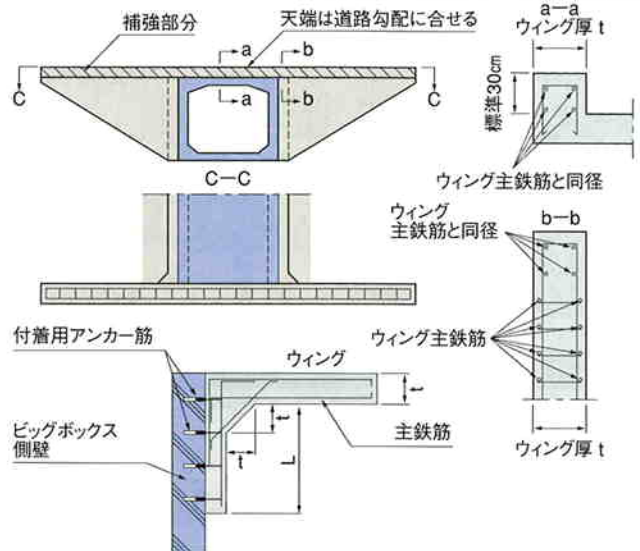
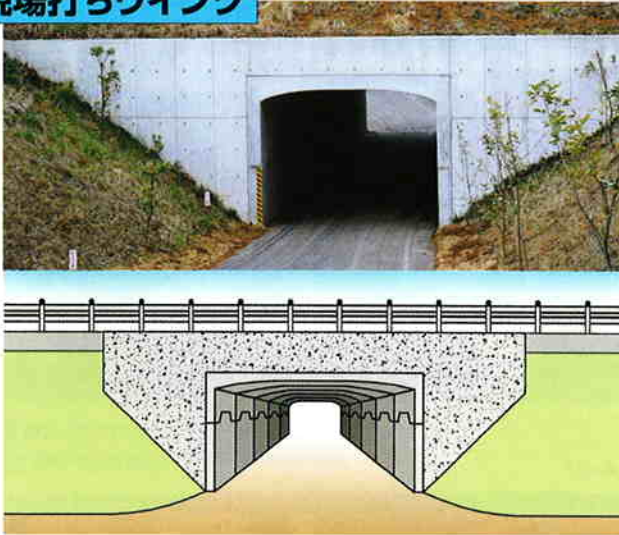
2. トラッククレーン及び高所作業車は賃料とします。なお、標準的な作業条件での吊り能力は製品質量の5倍程度とします。

坑口処理形式

1 坑口土留工 坑口部土留工法には、次の工法があります。

1. 現場打ちウイング 2. U型擁壁工法 3. 補強土壁工法

現場打ちウイング



U型擁壁

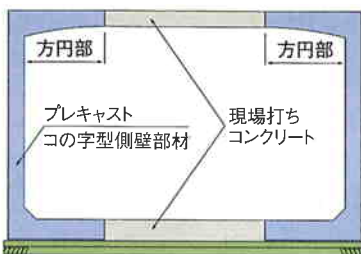
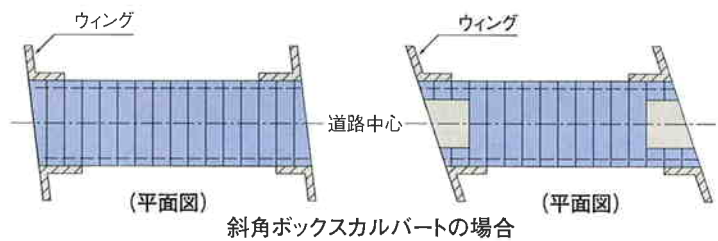


補強土擁壁

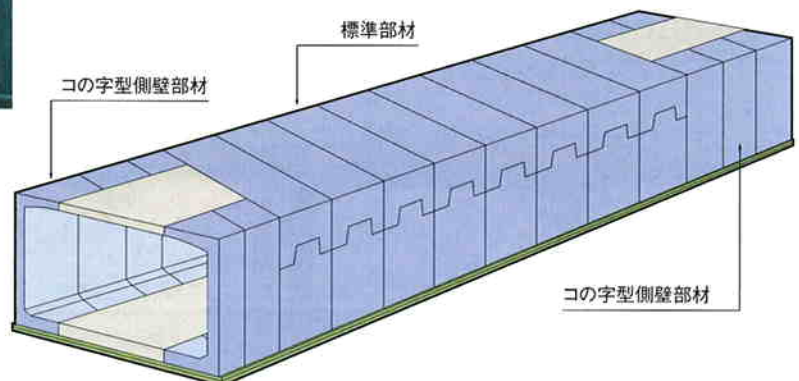


2 坑口斜角部 坑口部が斜角になる場合の対応

1. 角度が緩やかな場合はトップスラブを斜切りにします。2. 斜角が60°以上で鋭角な場合は、コの字型側壁部材の組合せで対応します。この場合、頂版、底版は現場打ちコンクリートとなります。



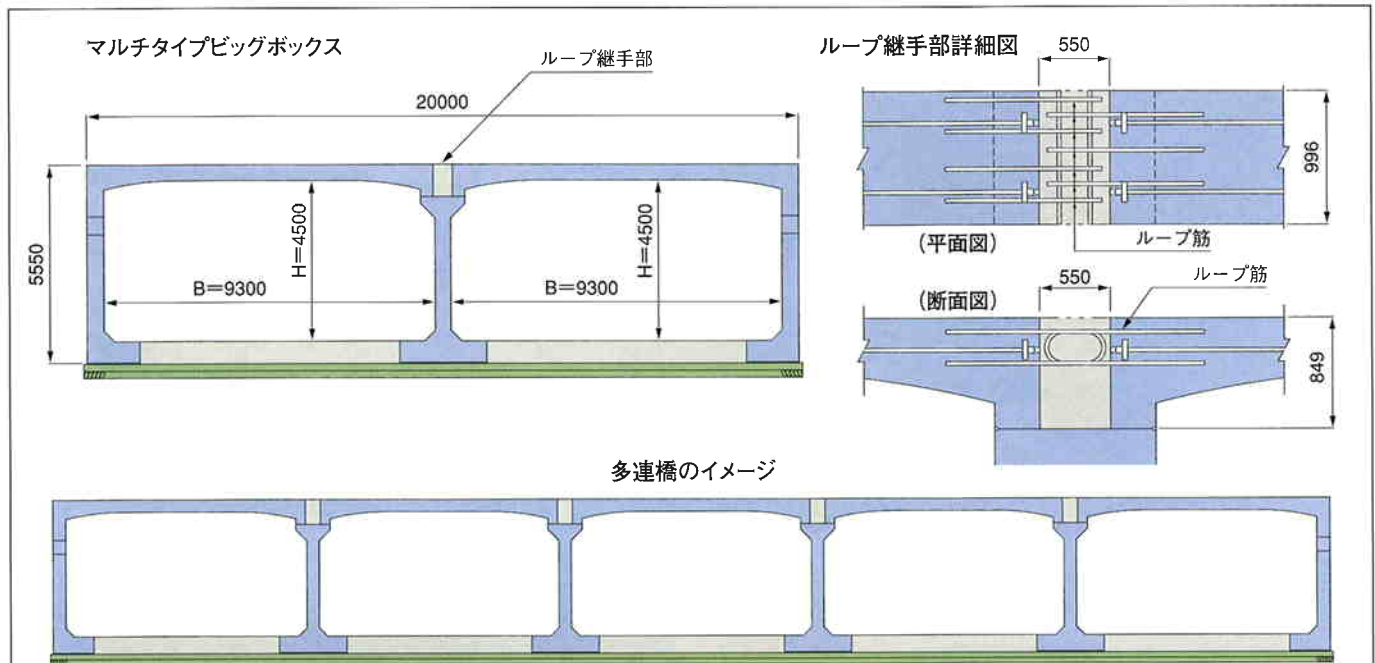
斜角が大きい場合の坑口ボックスカルバート断面図



マルチタイプ

マルチタイプビッグボックス

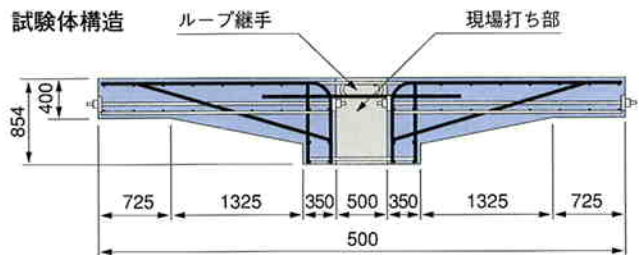
- シングルタイプを組み合わせることによりマルチタイプも可能です。
- トップスラブの継手部はループ継手構造になっており、要素試験により強度確認を行っています。



マルチタイプトップスラブの継手曲げ試験



載荷装置

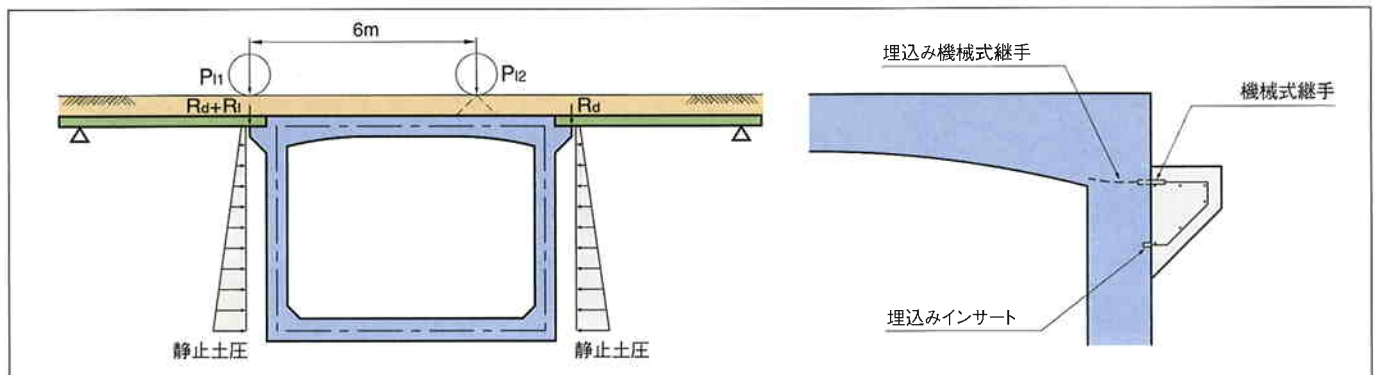


●実験結果一覧

試験体名	継手条件	規定荷重 Pr (kN)	最大荷重 Pmax (kN)	破壊安全率 Pmax/Pr (倍)
Type-1	膨張剤無し	710	1641	2.31
Type-2	膨張剤有り	710	1744	2.46

ボックス型橋梁

- 20m以下の小規模河川に於いては、橋梁との比較で暗渠構造がボックス型橋梁として用いられています。
- 橋台に設置される踏掛版および受け台はビッグボックスにも設置可能です。踏掛版はプレキャスト製品でも製作可能です。

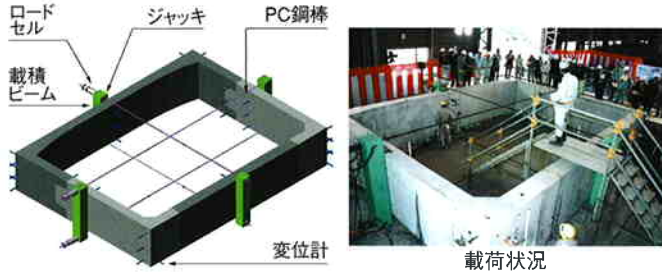


性能試験

ビッグボックスの性能確認のため、実物載荷試験・各種要素試験を行っています。

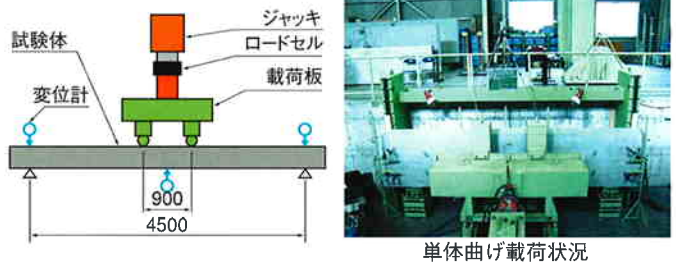
完成断面実物載荷試験

- ◆形状寸法：B7500×H5500×L1500mm
- ◆載荷位置：頂底板中央部、側壁中央部



トップスラブPRC曲げ試験

- ◆形状寸法：B1000×H350×L4800mm
- ◆PC導入によるひずみ変化の計測
- ◆2点曲げ載荷実験



●有効プレストレス、鉄筋の拘束力

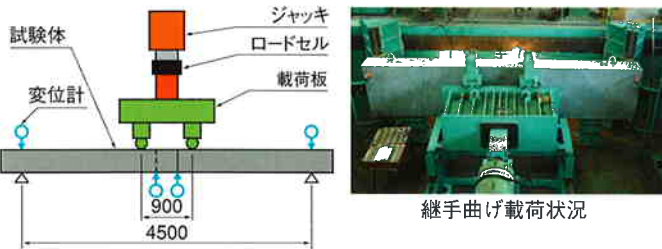
	Pe (kN)	有効率 η	Noc (kN)	Not (kN)	ΣM (kN・m)	ΣN (kN)
実測値	689	0.95	25.2	142	-50.5	522
理論値	672	0.92	38.0	119	-44.4	515

●曲げ実験結果 (kN)

ひび割れ発生荷重		許容荷重 Pa		破壊荷重 Pmax	
理論値	実測値	理論値	実測値	理論値	実測値
144	147	268	343	587	743

プレキャスト・現場打ち接合部曲げ試験

- ◆形状寸法：B1000×H350×L4800mm
- ◆2点曲げ載荷実験

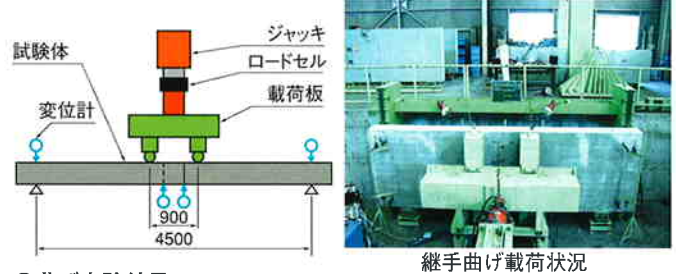


●実験結果

継手条件	形状寸法 B×H×L (mm)	規定荷重 Pr (kN)	最大荷重 Pmax (kN)	破壊安全率 Pmax/Pr (倍)
①継手無し	1000×350×4800	194.6	504	2.59
②インサート式	1000×350×4800	138.6	465	3.35
③機械式	1000×350×4800	194.6	492	2.53
④ループ式	1000×350×4800	194.6	525	2.70

プレキャスト継手部曲げ試験

- ◆形状寸法：B1000×H350×L4800mm
- ◆2点曲げ載荷実験



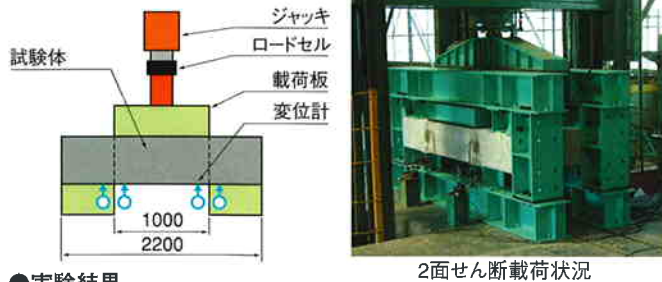
●曲げ実験結果

試験条件	形状	寸法 B×H×L (mm)	許容荷重時	破壊荷重比 理論値:実測値	破壊安全率 Pmax/Pa (倍)
①継手無し (RC)		1500×350×4800	異常無し	1 : 1.3	2.3
②凸型継手 (タイプ1)		1500×350×4800	異常無し	1 : 1.3	2.6
③凸型継手 (タイプ2)		1500×350×4800	異常無し	1 : 1.4	2.8
④フラット型継手		1500×350×4800	異常無し	※1 : 0.6	1.4

※フラット型継手：インサートの引抜けによる破壊

プレキャスト・現場打ち接合部2面せん断試験

- ◆形状寸法：B1000×H320×L2200mm
- ◆2面せん断載荷実験



●実験結果

継手条件	形状寸法 B×H×L (mm)	規定荷重 Pr (kN)	最大荷重 Pmax (kN)	破壊安全率 Pmax/Pr (倍)
⑤機械式	1000×320×2200	264.0	異常なし 1000kN 破壊せず	3.78以上

上記以外の要素試験として、

1. ウェーブジョイント負曲げ試験
 2. マルチタイプ継手曲げ試験
 3. 坑口部斜角部の継手曲げ試験
 4. ウェーブジョイントトルク係数試験
 5. ウェーブジョイント部のグラウト注入試験などを行いビッグボックスの性能確認を行っています。
- 詳細は技術マニュアルをご参照ください。

施工例

横断道路



◆工事名:小田原南足柄線星山窪第二工区 ◆施主:神奈川県西湘行政センター ◆サイズ:10000×5850

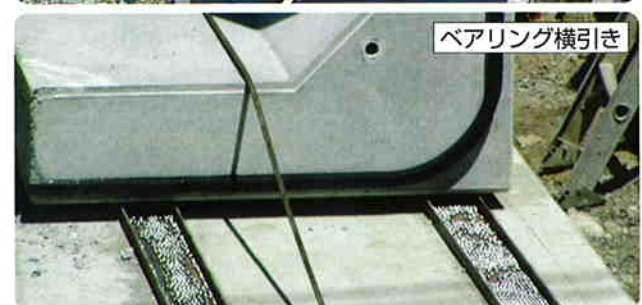


◆工事名:トライアングルハイウェイ 古殿須賀川線 ◆施主:福島県土木 あぶくま高原自動車道建設事務所 ◆サイズ:11000×5700

横引工法

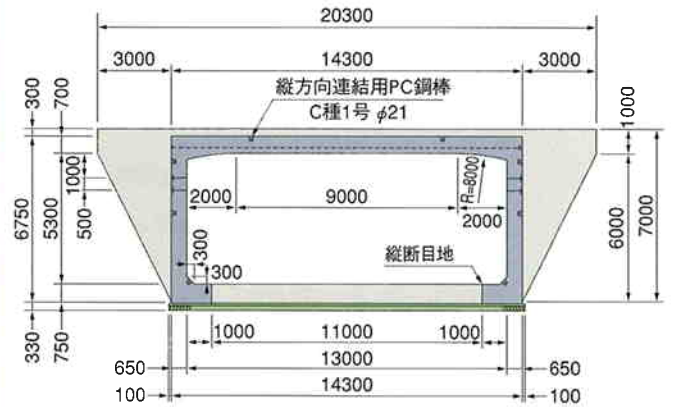


◆工事名:堀田道路改良工事 ◆施主:山形工事事務所
◆サイズ:8200×6400



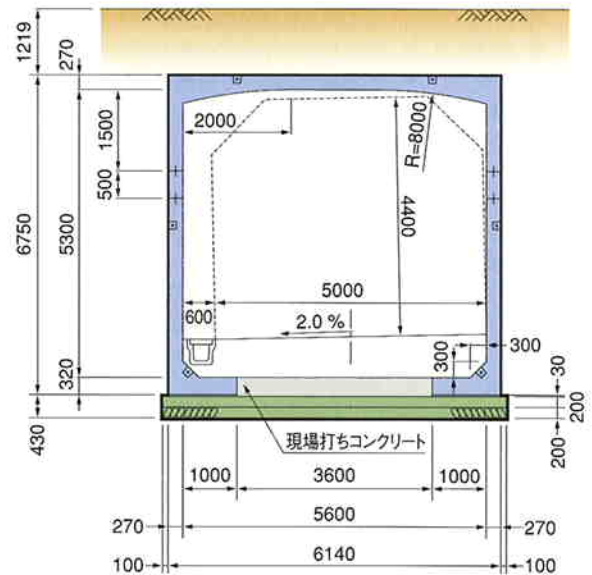
◆工事名:国補道路改良工事 ◆施主:長野県佐久建設事務所
◆サイズ:6000×4800

ボックス型橋梁



◆工事名:野里道路改良工事 ◆施主:国土交通省 青森工事事務所 ◆サイズ:13000×5300

横断道路



◆工事名:トライアングルハイウェイ 小高工区 ◆施主:福島県土木 あぶくま高原自動車道建設事務所
◆サイズ:5600×5300