

耐震性接着継手工法

TB(タッチボンド)工法

曲線部にも耐震性

(財)先端建設技術センター 技術審査証明

技審証第2002号

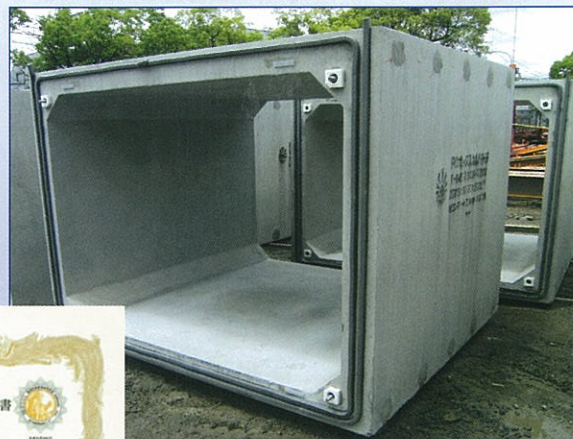
国土交通省 NETIS(新技術情報提供システム) 登録番号:KK- 070004

ワンタッチジョイント による接続と 高弾性接着剤により

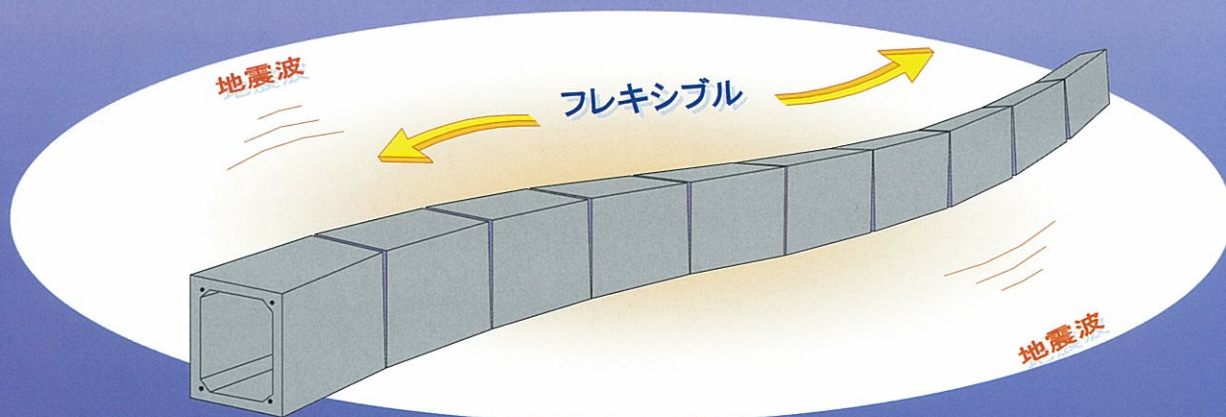
「レベル2地震動」

をクリアした

「耐震継手工法」



TB(タッチボンド)工法 技術審査証明書



TB(タッチボンド)工法研究会



東洋コンクリート株式会社

耐震性接着継手工法

TB(タッチボンド)工法

曲線部にも耐震性

ワンタッチジョイントによる接続と 高弾性接着剤により

「レベル2地震動」をクリアした「耐震継手工法」

(財)先端建設技術センター 技術審査証明を取得済
技審証第2002号

国土交通省 NETIS(新技術情報提供システム)に登録済
NETIS登録番号:KK-070004

特長

施工

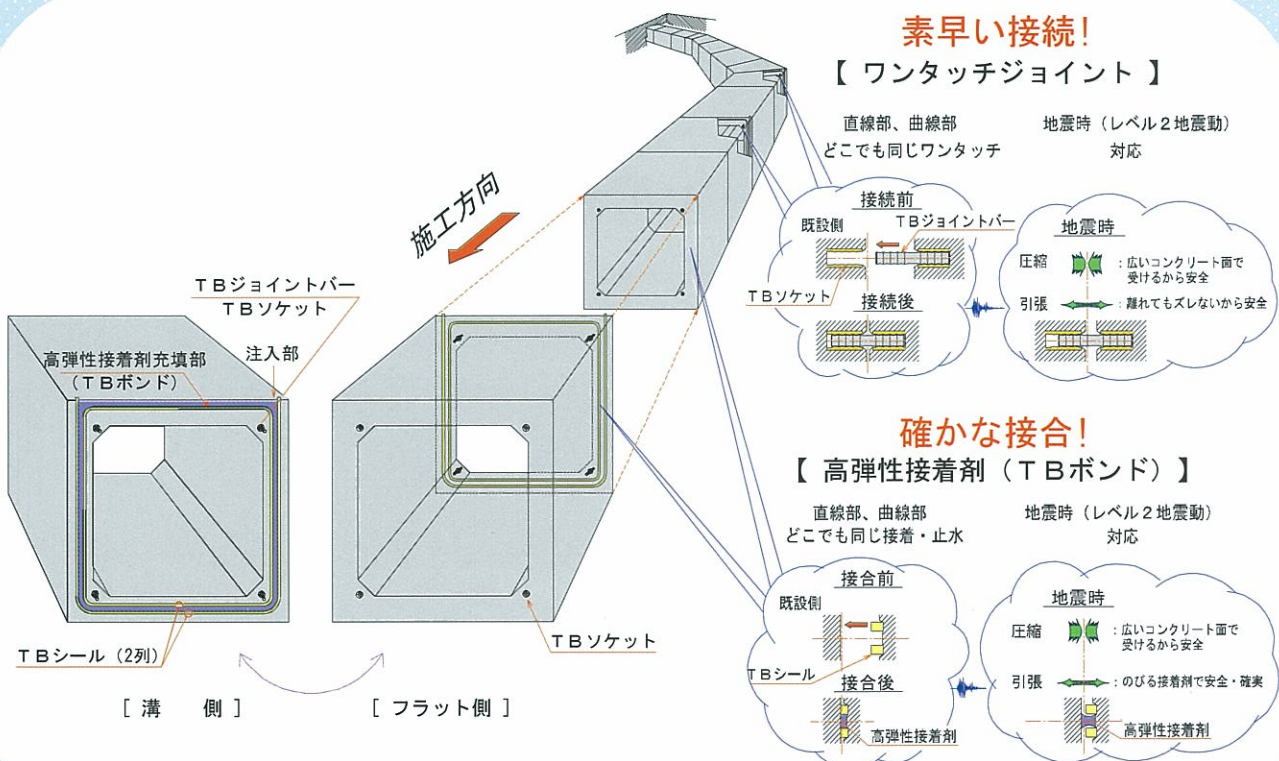
- ★ 施工は**簡単、押し込むだけ!**
- ★ 製品内部での作業がない!
- ★ 曲線部も直線部と同じ施工!
- ★ TBボンドを充填後、**すぐに埋め戻し可能**
→ 頂版部の開放部(充填部)に土砂が入らないように養生し、埋め戻す際に製品が動いてTBボンドが漏れないように配慮すればOK!
- ★ 現場打ちの柵 や 既設ボックス にも **耐震継手として接続可能**
→ 既設側の表面にTBソケットを埋めこみ、新設するボックスと接続してTBボンドを注入すればOK!

耐震性能

- ★ **レベル2地震動をクリアする耐震性能!**
- ★ 「高弾性接着剤(TBボンド)」
で**変位に追随!** しかも**完全止水!**
- ★ **曲線部も直線部と同じ耐震性能を発揮!**
- ★ 「フラットジョイント」だから**壊れない!**

TB工法の詳細

施工は簡単・確実、完全止水で地震時も安心!

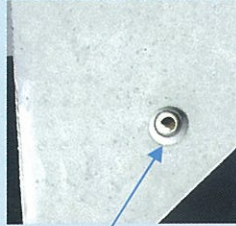


施工手順

「断面詳細」

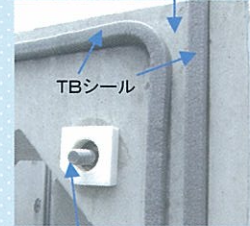


フラット側



TBソケット

高弾性接着剤 (TBボンド) 充填部
シール溝側



TBジョイントバー

ボックスカルバートの据付け

吊り降ろし



接続完了!



注入口

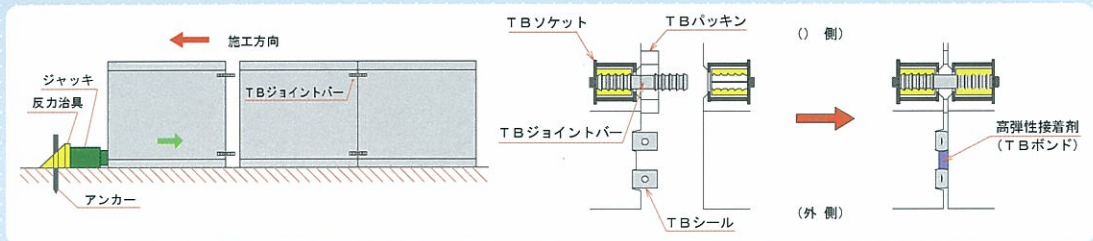
押込み接続(斜切部)



ジャッキによる押込み状況



TBジョイントバー挿入状況



高弾性接着剤の注入

高弾性接着剤(TBボンド)



A剤 (主剤) エポキシ樹脂
B剤 (硬化剤) 変性シリコーン

高弾性接着剤の注入 (その1)



注入口より側壁部・底版部へ注入(曲線部)

高弾性接着剤の注入 (その2)



上部より頂版天端部へ注入(曲線部)

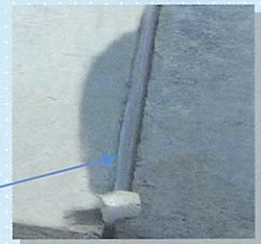
施工完了!



曲線部も直線部と同じ施工!

充填状況(接合完了)

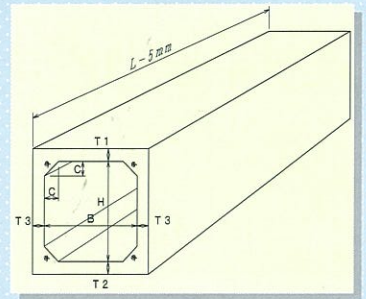
高弾性接着剤 (TBボンド)



ボックスカルバート寸法表

設計条件 土かぶり 0.2~3.0m 設計荷重 T-245

呼び B × H	寸法 (mm)						参考質量 (t) ^{※2}		TBボンド 注入量 ^{※3} (kg/1継手)
	B'	H'	T1	T2	T3	C	L ^{※1} (mm)		
							2000	4000	
600 × 600	800	800	100	100	100	100	1.500	3.000	0.74
700 × 700	900	900	100	100	100	100	1.700	3.400	0.84
800 × 800	1000	1000	100	100	100	100	1.900	3.800	0.95
900 × 600	1100	840	120	120	100	150	2.150	4.290	0.91
900 × 900	1100	1140	120	120	100	150	2.450	4.890	1.07
1000 × 800	1200	1040	120	120	100	150	2.470	4.930	1.07
1000 × 1000	1200	1240	120	120	100	150	2.670	5.330	1.17
1100 × 1100	1350	1350	125	125	125	150	3.290	6.580	1.29
1200 × 800	1450	1050	125	125	125	150	3.040	6.080	1.19
1200 × 1000	1450	1250	125	125	125	150	3.290	6.580	1.29
1200 × 1200	1450	1450	125	125	125	150	3.540	7.080	1.40
1200 × 1500	1450	1750	125	125	125	150	3.910	7.830	1.55
1300 × 1300	1550	1550	125	125	125	150	3.790	7.580	1.50
1400 × 1400	1700	1700	150	150	150	150	4.880	9.750	1.63
1500 × 1000	1800	1300	150	150	150	150	4.430	8.850	1.48
1500 × 1200	1800	1500	150	150	150	150	4.730	9.450	1.58
1500 × 1500	1800	1800	150	150	150	150	5.180	10.350	1.74
1800 × 1200	2100	1500	150	150	150	150	5.180	—	1.74
1800 × 1800	2100	2100	150	150	150	150	6.080	—	2.05
2000 × 1500	2300	1800	150	150	150	150	5.930	—	2.00
2000 × 2000	2300	2300	150	150	150	150	6.680	—	2.26
2200 × 1800	2560	2160	180	180	180	150	8.070	—	2.29
2200 × 2200	2560	2560	180	180	180	150	8.790	—	2.50
2300 × 1500	2660	1860	180	180	180	150	7.710	—	2.19
2300 × 2300	2660	2660	180	180	180	150	9.150	—	2.61
2400 × 2000	2760	2360	180	180	180	150	8.790	—	2.50
2400 × 2400	2760	2760	180	180	180	150	9.510	—	2.72
2500 × 1500	2860	1860	180	180	180	150	8.070	—	2.29
2500 × 2500	2900	2900	200	200	200	150	11.030	—	2.84
2800 × 1500	3200	1900	200	200	200	200	9.800	—	2.47
2800 × 2800	3200	3200	200	200	200	200	12.400	—	3.16
3000 × 1500	3400	2000	250	250	200	200	11.900	—	2.60
3000 × 3000	3500	3500	250	250	250	200	16.650	—	3.42

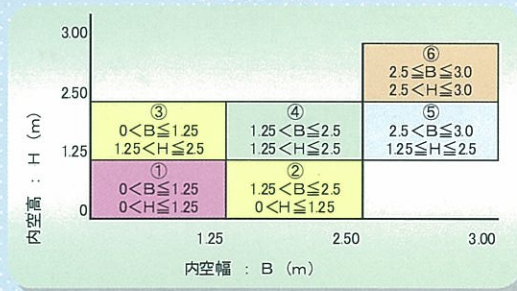


形状図

- ※1) Lは有効長であり、製品実長は目地幅(5mm)を考慮した長さ(L-5mm)とする。また、L=2000mm, L=4000mmは、L=1000mm程度まで自由に長さを調整できる。
- ※2) ブロックの質量はコンクリートの単位容積質量を2.5t/m³として計算したものである。
- ※3) 注入量にはロス20%を含む。

ボックスカルバート歩掛

歩掛区分



据付歩掛 「有効長 L=2000mm および L=1500mm」

「有効長 L=4000mm(長尺)」

製品長	単位	2.0m / 個						1.5m / 個	
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑤	⑥
世話役	人	0.25	0.33	0.42	0.55	0.65	1.00	1.35	
特殊作業員	人	0.50	0.66	0.84	1.10	1.30	2.00	2.70	
普通作業員	人	0.50	0.66	1.40	1.65	2.60	3.00	5.40	
ラフテレーンクレーン運転	日	0.25	0.33	0.50	0.65	0.80	0.78	1.05	
諸雑費	%	11	11	11	11	11	7	7	

製品長	単位	4.0m / 個	
		①	③
世話役	人	0.23	0.30
特殊作業員	人	0.45	0.60
普通作業員	人	0.45	0.60
ラフテレーンクレーン運転	日	0.20	0.30
諸雑費	%	11	11

※1) 標準的な施工現場における直線部の歩掛りである。
 ※2) 材料費は別途計上とする。

※1) 標準的な施工現場における直線部の歩掛りである。
 ※2) 材料費は別途計上とする。

性能

TB工法の継手部の性能表(標準仕様)

断面寸法		許容値			要求性能	
内幅×内高 (mm)	製品長 (mm)	軸方向変位量(拔出し量) (mm)	せん断変位量 (mm)	屈曲角 (度)	拔出し量 (mm)	屈曲角 (度)
600×600	2000	-5 ~ +10	10	0.72	+7	0.1
1000×1000	2000	-5 ~ +10	10	0.46	+7	0.1
1500×1500	2000	-5 ~ +10	10	0.32	+7	0.1
2000×2000	2000	-5 ~ +10	10	0.25	+7	0.1
3000×3000	2000	-5 ~ +10	10	0.17	+7	0.1

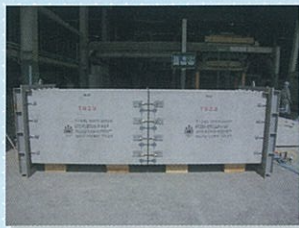
※1) 要求性能は、レベル2地震動時、土かぶり3.0m、N値1~5程度を想定した地盤から算出した最大変位量。但し、耐震設計は「下水道施設の耐震対策指針と解説-2006年版-」に準拠。

※2) 上表内の許容変位量10mmは高弾性接着剤(TBボンド)の厚さを10mmとした標準仕様の値であり、高弾性接着剤の厚さを増やすことで最大30mmの変位量まで対応可能。

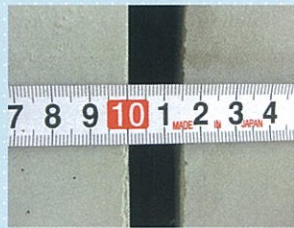
水密性試験

★ ボックスカルバート

軸方向に10mm変位 → 内水圧0.06MPa(3分間保持) **漏水なし!**



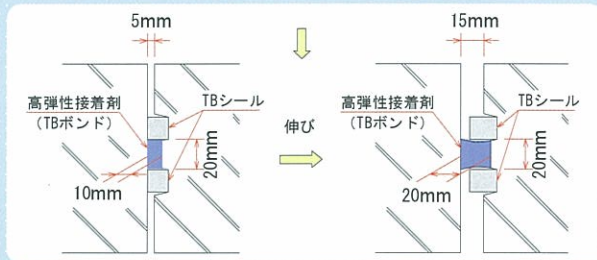
軸方向 変位量 10mm



継手間隔 15mm



内水圧 0.06 MPa



★ 供試体

軸方向に240回の繰返し変位後 → 内水圧0.10MPa(3分間保持) **漏水なし!**



高弾性接着剤 (TBボンド)



軸方向 変位量 10mm (240回の繰返し変位)



内水圧 0.10 MPa



継手間隔 15mm (軸方向変位量10mm)



レベル2地震動を想定し、軸方向への変位を240回(往復)繰り返した後、水密性試験を実施!

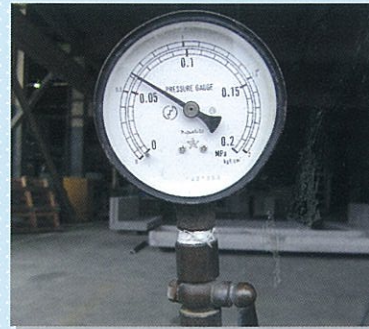
側方流動による永久ひずみの抽出量に対する耐震性

ボックスカルバートの有効長を最大2.0mとして、「下水道施設の耐震対策指針と解説—2006年版—(社)日本下水道協会」で規定されている液状化地盤に発生する永久ひずみ1.2%(抽出量24mm)、永久ひずみ1.5%(抽出量30mm)の軸方向変位を与え、内水圧を作用させた。

★ 供 試 体

軸方向に30mm変位 → 内水圧0.06MPa(3分間保持)

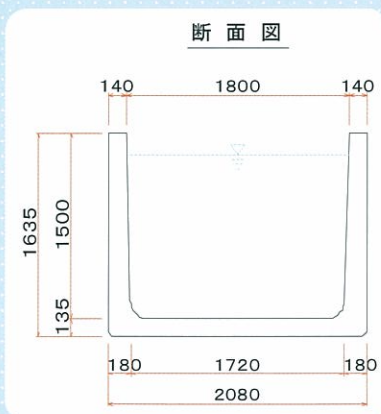
漏水なし!



内水圧 0.06 MPa

開水路(フリューム)への適用

TB工法はボックスカルバートの耐震継手として開発したが、この工法の開水路の適用として下図に示すU型製品(1800×1500)を3本(有効長L=4.0mの標準製品1本、斜型製品2本)施工し、耐震性(地震時の追随性および水密性)を確認した。



★ 水密性の確認

両端に遮蔽板を取付けた後フリューム内に水を入れ、漏水のないことを確認。

★ 耐震性の確認

① 軸方向変位

製品内に水を入れたまま製品の離間を5mmから15mmまで変位させ、製品接合部から漏水のないことを確認。

② 曲げ変位

製品内に水を入れたまま製品上部の離間を5mm、下部の離間を5mmから15mmまで変位させ、製品接合部から漏水のないことを確認。

③ せん断変位

製品内に水を入れたまま製品相互を10mmせん断変位させ、製品接合部から漏水のないことを確認。

主な施工実績



製品寸法: 1000 × 1000 × 2000 mm
直線及び曲線施工



製品寸法: 800 × 800 × 2000, 600 × 600 × 2000, 500 × 500 × 2000
曲線施工

曲線部への適用(直線部と同等の連続性, 耐震性, 水密性)

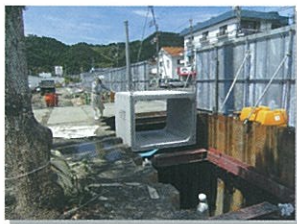


製品寸法: 900 × 800 × 2000 mm
: 900 × 1100 × 2000 mm

製品寸法: 1500 × 1500 × 1500 mm
: 1500 × 2500 × 1500 mm

製品寸法: 2000 × 2500 × 900 mm
: 2000 × 2000 × 斜切り

断面変化部への適用(落差部)



製品寸法: 2000 × 1500 × 2000 mm
直線施工(特殊施工)

※液状化地盤における永久ひずみ
1.2%に対応した継手構造

大きな変位への対応

製品寸法: 2500 × 2000 × 2000 mm

大断面への適用

製品寸法: 2700 × 1200 × 2000 mm

側壁開口部の施工

★ TB工法は上記のように特殊な接合部も直線部(標準部)とおなじ耐震性および水密性を有しています