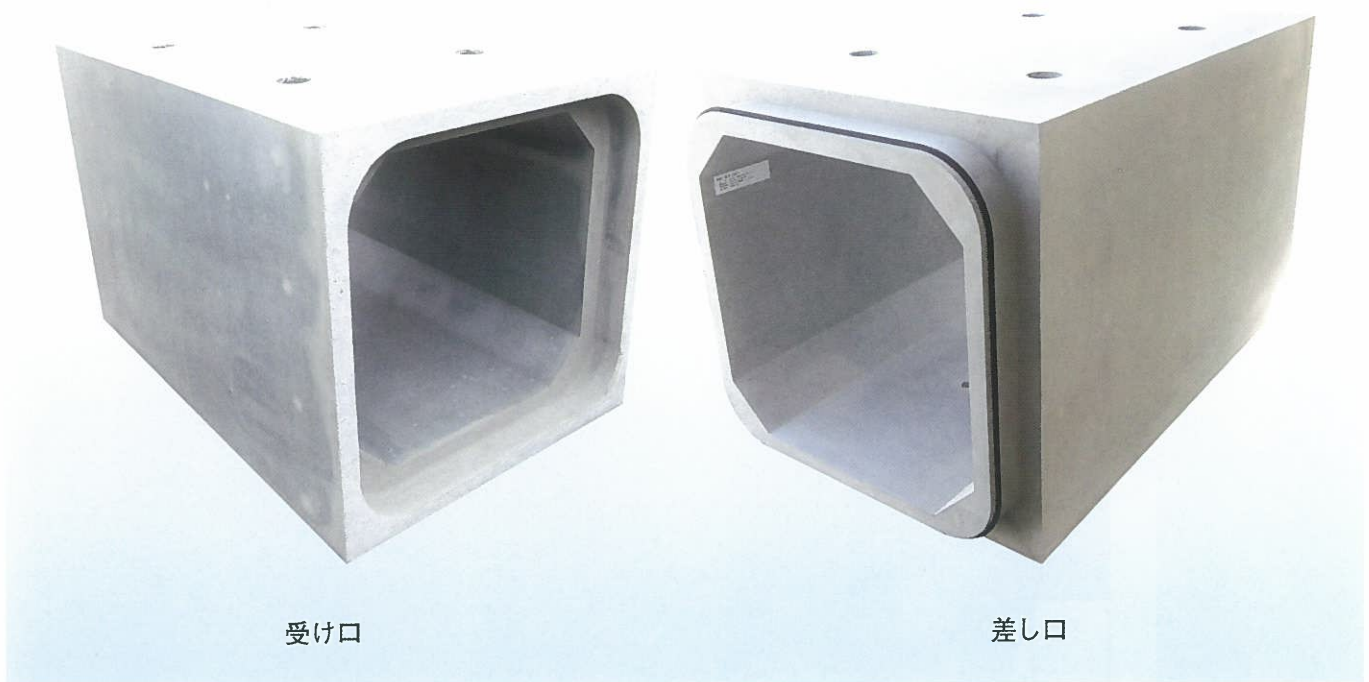


MMSボックスカルバート (耐震性)

MMSボックスカルバート 革新的な耐震性と施工性

(公財)日本下水道新技術機構
(公社)日本下水道協会 I類認定資器材
NETIS登録:KT-120125-A

MMSボックスカルバートは、耐震性と施工性に優れ、
かつ高い水密性のあるジョイントを有したプレキャストボックスカルバートです。



特長

- MMSボックスカルバートにより、レベル1 およびレベル2地震動に対して安全な耐震性管路を築造することができます。
- ジョイントを長尺化したことで、地盤の永久ひずみにも対応することができます。
- 地震発生によるジョイントの拔出しおよび屈曲に対しても水密性能を維持することができます。(外水圧 0.06 MPa)
- 据付けは、縦締め緊張工を必要とせず、通常敷設型となります。
また、内目土工を省略することができます。

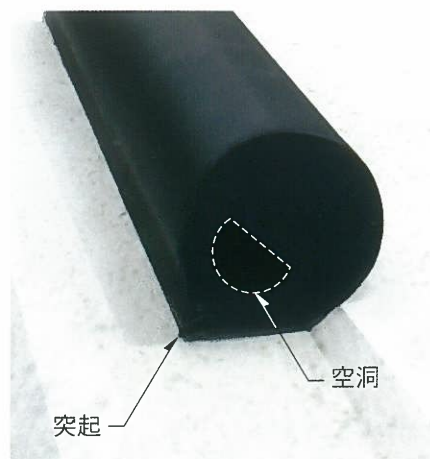


施工性

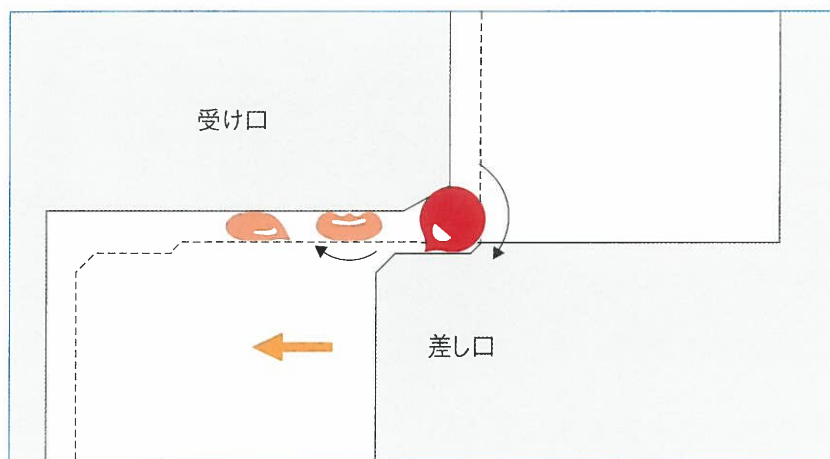
差し口の継手部の先端に装着したゴムリングは、継手の差込みに合わせて自らが回転しながら移動するため、滑材を使用することなくスムーズに継手を差込むことが可能です。

ゴムリングの特徴

- ・ 突起が装着時のガイドとなり、ねじれを防止しスムーズな回転が得られます。
- ・ 空洞は均一な圧力を生み止水効果を上げます。



ゴムリングの断面



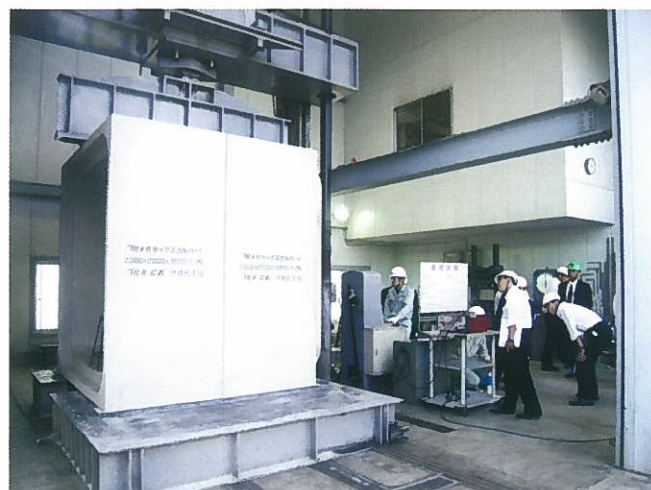
ジョイントの差込みとゴムリングの挙動

耐震性

ジョイントを長尺化したことで、地盤沈下やレベル2地震動等の地盤変位に対して、高い追従性があり、地盤の永久ひずみにも対応することが可能です。



水密試験状況（継手部の確認）



載荷試験状況（本体部の確認）

基本性能		
許容拔出し量	δa	50mm
許容屈曲角	θa	0.70～3.33°※

※審査証明範囲での値

下水道管路の耐震設計

●耐震設計の基本的な考え方

地震動	区分	レベル1地震動	レベル2地震動
	内容	施設の供用期間内に1～2度発生する確率を有する地震動	施設の供用期間内に発生する確率は低い大きな強度を有する地震
施設	重要な幹線等	設計流下能力の確保 (照査：継手部・本体部)	流下機能の確保 (照査：継手部・本体部)
	その他の管路	設計流下能力の確保 (照査：継手部のみ)	
対策	継手部	地震動・地盤変位に対して土砂流入が起こらない 屈曲角θ および 拔出し量δ とする	
	本体部	地震動に対して発生応力が許容応力度以内	地震動に対して発生応力が終局限界状態以内

●地震動による拔出し量 (δ)

$$\delta = \epsilon_{gd} \cdot \ell, \quad \epsilon_{gd} = \frac{\pi}{L} \cdot U_h(z)$$

δ : 地震動による継手部の拔出し量(m)
 ϵ_{gd} : 地震動により生じる地盤ひずみ
 ℓ : 製品有効長(m)
 L : 地盤振動の波長(m)
 $U_h(z)$: ボックスカルバートの布設深度 z の水平変位振幅(m)
 z : ボックスカルバート中心の深度(m)

●地震動による屈曲角 (θ)

$$\theta = \left(\frac{2\pi}{T_s} \right)^2 \cdot \frac{U_h(z)}{V_{SD}^2} \cdot \ell$$

θ : 地震動による継手部の屈曲角(rad)
 T_s : 表層地盤の固有周期(s)
 $U_h(z)$: ボックスカルバート布設深度 z の水平変位振幅(m)
 V_{SD} : 表層地盤のせん断弾性波速度(m/s)
 ℓ : 製品有効長(m)

●地盤変位による拔出し量 (δ)

$$\delta = \epsilon_g \cdot \ell$$

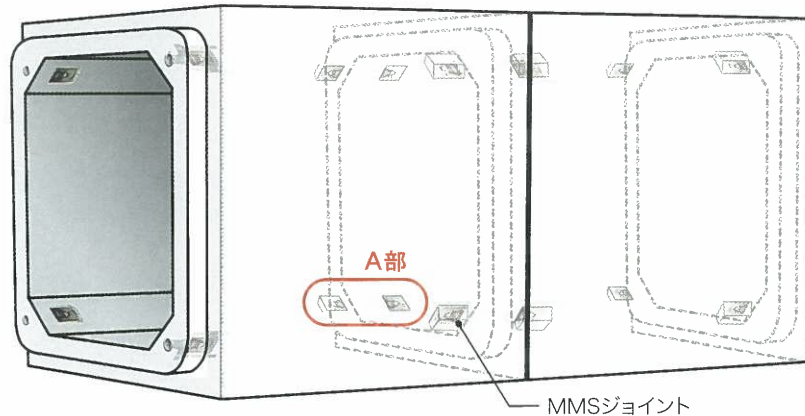
δ : 地盤変位による継手部の拔出し量(m)
 ϵ_g : 地盤の液状化に伴う永久ひずみ
 ℓ : 製品有効長(m)

地形条件	永久ひずみ ϵ_g	拔出し量 δ			MMS ボックスカルバート 許容拔出し量 δ_a
		製品有効長 $\ell=1.0\text{m}$ の場合	製品有効長 $\ell=1.5\text{m}$ の場合	製品有効長 $\ell=2.0\text{m}$ の場合	
護岸近傍の液状化地盤 (護岸から100m未満)	1.5%	15mm	22.5mm	30mm	
内陸部の液状化地盤 (護岸から100m以上)	1.2%	12mm	18mm	24mm	< 50 mm ... OK
非液状化の傾斜地 (勾配が5%以上の盛土)	1.3%	13mm	19.5mm	26mm	

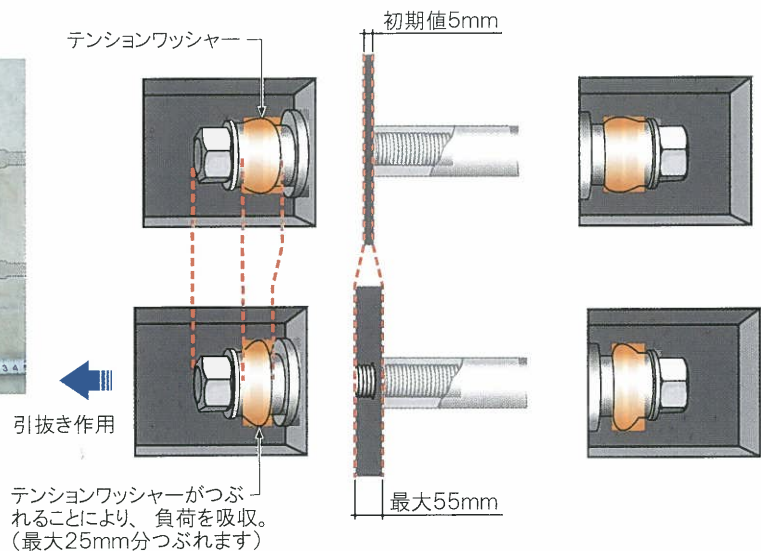
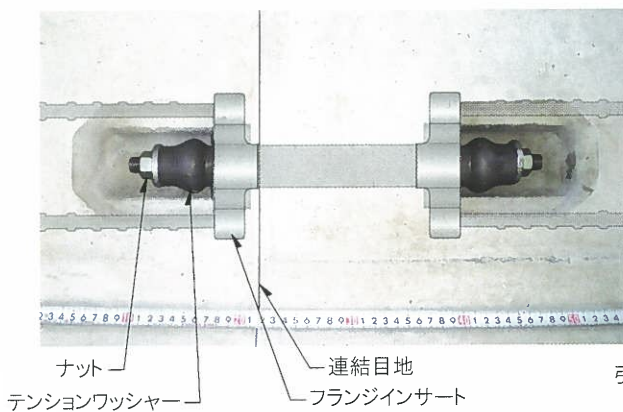
MMSジョイントの併用でより高度で安全な管路へ

MMSボックスカルバートは十分な耐震性能を有していますが、
MMSジョイントを使用することにより、更により安心で安全な耐震性管路となります。

- ・ 常時の活荷重などによる管路のたわみを防止します。
- ・ 地震時では、地盤変位や永久ひずみによるジョイントの拔出量を各ジョイントに均等に配分します。
- ・ 地震時のジョイントの拔出防止として機能します。



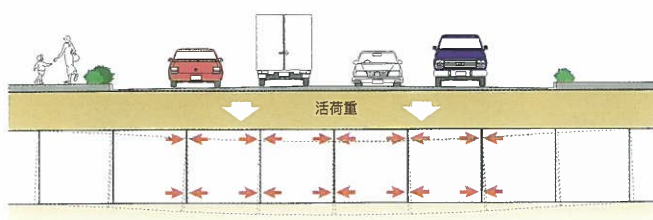
●MMSジョイント連結部 A部



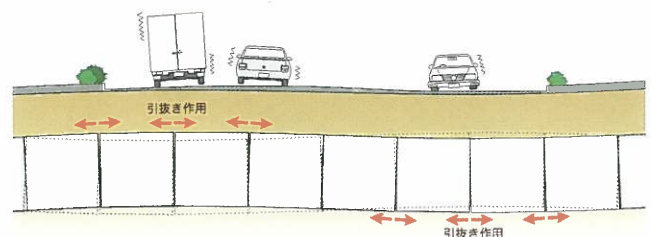
性能

MMSジョイントに使用されるテンションワッシャーは、常時での荷重(活荷重など)では、ジョイントにプレストレスを与え管路のたわみ防止となり、それ以上の荷重(地震力)が作用してはじめてフレキシブルジョイントになる性能を有しています。

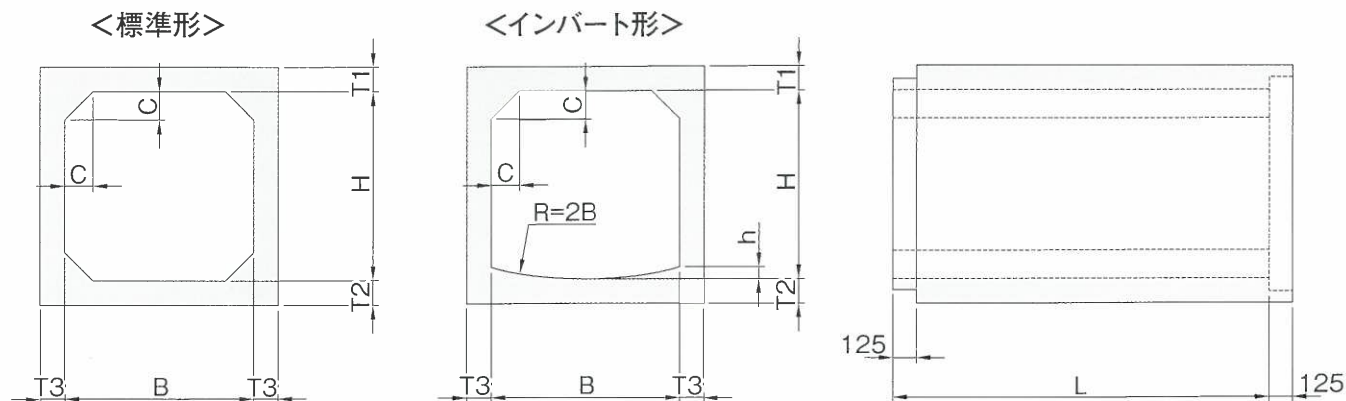
●常時(活荷重などのたわみ防止)



●地震時(地震動のたわみ防止)



MMSボックスカルバート製品規格表



●RCボックスカルバート

(単位: mm)

呼び寸法		製品長 L	部材厚さ				製品重量 (kg/本)	
内幅 B	内高 H		頂版 T1	底版 T2	側壁 T3	ハンチ C	標準形	インバート形
600 × 600	2000	130	130	130	100	2000	1990	
700 × 700	2000	130	130	130	100	2260	2260	
800 × 800	2000	130	130	130	100	2520	2540	
900 × 600	2000	130	130	130	100	2390	2420	
900 × 900	2000	130	130	130	100	2780	2810	
1000 × 800	2000	130	130	130	150	2900	2900	
1000 × 1000	2000	130	130	130	150	3160	3160	
1000 × 1500	2000	130	130	130	150	3810	3810	
1100 × 1100	2000	130	130	130	150	3420	3440	
1200 × 800	2000	130	130	130	150	3160	3200	
1200 × 1000	2000	130	130	130	150	3420	3460	
1200 × 1200	2000	130	130	130	150	3680	3720	
1200 × 1500	2000	130	130	130	150	4070	4110	
1300 × 1300	2000	140	140	130	150	4100	4160	
1400 × 1400	2000	150	150	130	150	4540	4630	
1500 × 1000	2000	160	160	140	150	4470	4600	
1500 × 1200	2000	160	160	140	150	4750	4880	
1500 × 1500	2000	160	160	140	150	5170	5300	
1800 × 1200	2000	170	170	150	150	5600	5820	
1800 × 1500	2000	170	170	150	150	6050	6270	
1800 × 1800	2000	170	170	150	150	6500	6720	
2000 × 1500	2000	180	180	160	200	6980	7200	
2000 × 1800	2000	180	180	160	200	7460	7680	
2000 × 2000	2000	180	180	160	200	7780	8000	
2200 × 1800	1500	200	200	180	200	6570	6800	
2200 × 2200	1500	200	200	180	200	7110	7340	
2300 × 1500	1500	200	200	180	200	6320	6580	
2300 × 1800	1500	200	200	180	200	6720	6990	
2300 × 2000	1500	200	200	180	200	6990	7260	
2300 × 2300	1500	200	200	180	200	7400	7660	
2400 × 2000	1500	210	210	190	200	7530	7830	
2400 × 2400	1500	210	210	190	200	8100	8400	
2500 × 1500	1500	220	220	200	200	7340	7680	
2500 × 1800	1500	220	220	200	200	7790	8130	
2500 × 2000	1500	220	220	200	200	8090	8430	
2500 × 2500	1500	220	220	200	200	8840	9180	
2800 × 1500	1000	240	240	220	200	5740	6050	
2800 × 2000	1000	240	240	220	200	6290	6600	
2800 × 2500	1000	240	240	220	200	6840	7150	
2800 × 2800	1000	240	240	220	200	7170	7480	
3000 × 1500	1000	260	260	240	300	6770	7020	
3000 × 2000	1000	260	260	240	300	7370	7620	
3000 × 2500	1000	260	260	240	300	7970	8220	
3000 × 3000	1000	260	260	240	300	8570	8820	
3500 × 2000	1000	310	310	250	300	9150	9570	
3500 × 2500	1000	310	310	250	300	9780	10190	

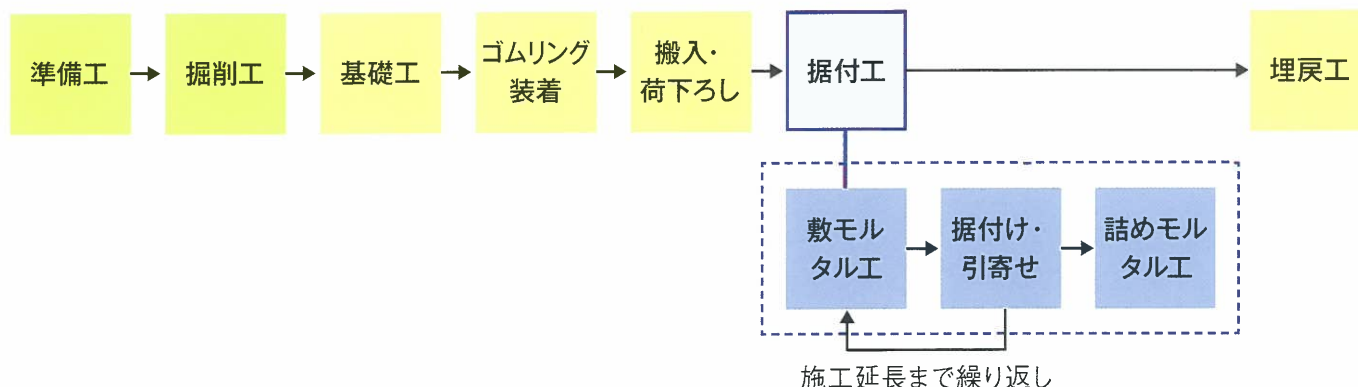
●PCボックスカルバート

(単位: mm)

呼び寸法		製品長 L	部材厚さ				製品重量 (kg/本)	
内幅 B	内高 H		頂版 T1	底版 T2	側壁 T3	ハンチ C	標準形	インバート形
1400 × 1400	2000	150	150	150	150	4880	4970	
1500 × 1000	2000	150	150	150	150	4430	4550	
1500 × 1200	2000	150	150	150	150	4730	4850	
1500 × 1500	2000	150	150	150	150	5180	5300	
1800 × 1200	2000	150	150	150	150	5180	5400	
1800 × 1500	2000	150	150	150	150	5630	5850	
1800 × 1800	2000	150	150	150	150	6080	6300	
2000 × 1500	2000	150	150	150	150	5930	6230	
2000 × 1800	2000	150	150	150	150	6380	6680	
2000 × 2000	2000	150	150	150	150	6680	6980	
2200 × 1800	2000	180	180	180	150	8070	8470	
2200 × 2200	2000	180	180	180	150	8790	9190	
2300 × 1500	2000	180	180	180	150	7710	8160	
2300 × 1800	2000	180	180	180	150	8250	8700	
2300 × 2000	2000	180	180	180	150	8610	9060	
2300 × 2300	2000	180	180	180	150	9150	9600	
2400 × 2000	2000	180	180	180	150	8790	9290	
2400 × 2400	2000	180	180	180	150	8510	10010	
2500 × 1500	2000	180	180	180	150	8070	8620	
2500 × 1800	2000	180	180	180	150	8610	9160	
2500 × 2000	2000	180	180	180	150	8970	9520	
2500 × 2500	2000	200	200	200	150	11030	11570	
2800 × 1500	2000	200	200	200	200	9800	10420	
2800 × 2000	2000	200	200	200	200	10800	11420	
2800 × 2500	2000	200	200	200	200	11800	12420	
2800 × 2800	2000	200	200	200	200	12400	13020	
3000 × 1500	2000	250	250	200	200	11900	12650	
3000 × 2000	2000	250	250	200	200	12900	13650	
3000 × 2500	2000	250	250	200	200	13900	14650	
3000 × 3000	2000	250	250	250	200	16650	17400	
3500 × 2000	2000	300	300	250	300	17900	18740	
3500 × 2500	2000	300	300	250	300	19150	19990	
4000 × 2000	1500	300	300	250	300	14550	15470	
4000 × 2500	1500	300	300	250	300	15490	16410	
4500 × 2000	1000	380	380	300	300	13140	13980	
4500 × 2500	1000	380	380	300	300	13890	14730	
5000 × 2000	1000	380	380	330	300	14500	15590	
5000 × 2500	1000	380	380	330	300	15330	16420	

※ □ は審査証明の範囲外となりますが、対応可能です。
 ※ (公社)日本下水道協会 I 類認定資器材での登録範囲は、
 RCボックスカルバート600×600～2500×2500。

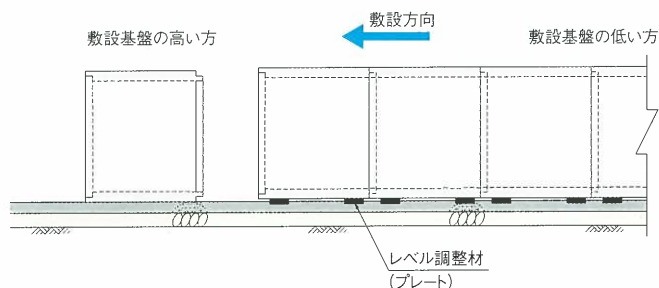
施工工程



施工手順

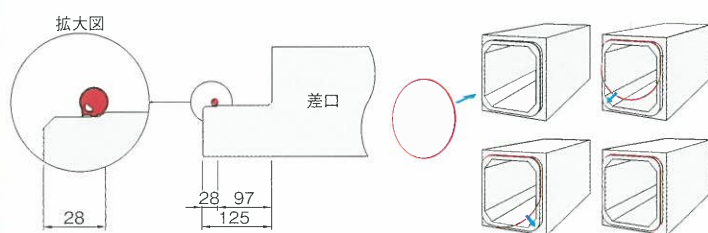
1. 敷モルタル工

1:3程度の空練りモルタルを20mm程度の厚さで敷均します。



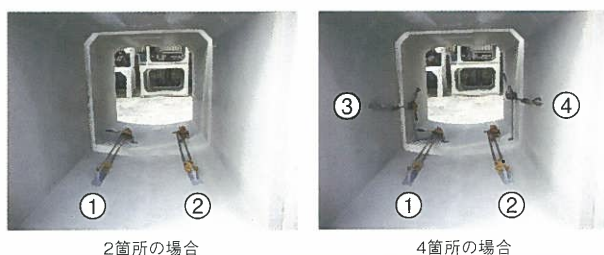
2. ゴムリングの装着位置の確認

ゴムリングが下図のように均等に装着されているか確認します。
(回転挿入のため接着剤・滑剤は、使用しないでください)



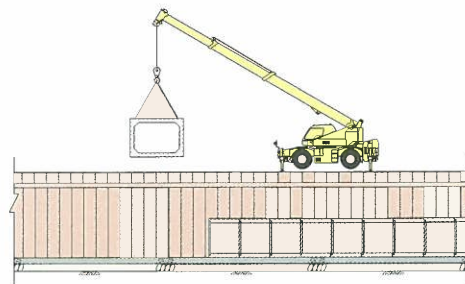
3. 引寄せ器材設置

引寄せるボックスならびに設置済みのボックスの相互に引寄せ器材を設置します。底版2箇所を標準とします。



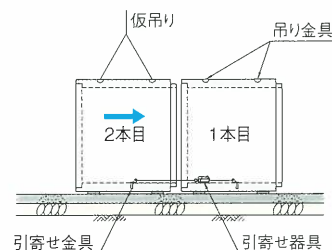
4. 吊込み・据付け

ボックスを引寄せ可能な位置に据え付けます。



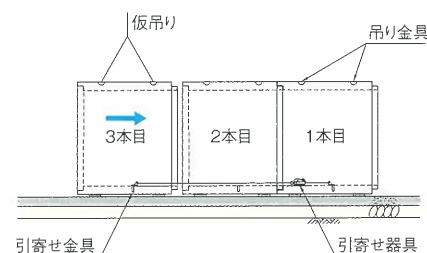
5. 引寄せ1本目と2本目

2本目のボックスを僅かに吊り上げた状態で引き、1本目がずれないように注意して引寄せます。



6. 引寄せ3本目以降

2本前に据付けたボックスとの間に引寄せ器材を設置して引寄せます。



MMSボックスカルバート協会



本 社	〒059-0015	登別市新川町2丁目5番地1	☎0143 (85) 2021	FAX 0143 (85) 5039
札幌営業所	〒003-0027	札幌市白石区本通21丁目北2番50号	☎011 (865) 2172	FAX 011 (864) 7795
岩見沢営業所	〒068-0025	岩見沢市5条西16丁目5番地1	☎0126 (35) 4477	FAX 0126 (35) 4415
登別営業所	〒059-0015	登別市新川町2丁目5番地1	☎0143 (85) 2022	FAX 0143 (85) 5039
苫小牧・千歳営業所	〒066-0077	千歳市上長都1130番12	☎0123 (27) 2220	FAX 0123 (27) 3699
後志営業所	〒048-1544	虻田郡ニセコ町字元町188番地	☎0136 (44) 2687	FAX 0136 (44) 2729
函館営業所	〒041-0806	函館市美原1丁目22番15号	☎0138 (43) 6326	FAX 0138 (42) 2102
砂原営業所	〒049-2221	茅部郡森町砂原西4丁目242番地	☎01374 (8) 3321	FAX 01374 (8) 2459
千歳工場	〒066-0077	千歳市上長都1130番12	☎0123 (27) 2220	FAX 0123 (27) 3699
川上工場	〒059-0022	登別市川上町297番地	☎0143 (85) 5174	FAX 0143 (85) 3049
登別工場	〒059-0013	登別市幌別町2丁目3番地5	☎0143 (85) 2022	FAX 0143 (85) 5039
後志工場	〒048-1544	虻田郡ニセコ町字元町188番地	☎0136 (44) 2687	FAX 0136 (44) 2729
砂原工場	〒049-2221	茅部郡森町砂原西4丁目242番地	☎01374 (8) 3321	FAX 01374 (8) 2459