

# 道路橋用伸縮装置

マウラー・ジョイント

マウラースイベル・ジョイント



日本鑄造株式会社

NIPPON CHUZO ENGINEERING DIV.

# MAURER JOINTS MAURER SWIVEL JOINTS

## はじめに

近年、全国道路網の整備や市街地における高架橋等の増大、また、地震に対する考え方の変化に伴ない、伸縮装置の重要性が注目され、機能上特に大伸縮、大遊間、水密性などが必要とされています。

当社は、道路橋用の伸縮装置として、ドイツのマウラー社で開発されたマウラージョイント及びマウラースイベルジョイントの技術導入を行ない、既に需要家の方々に広く御採用頂き全国に多数の実績を持っています。

## 特徴

1. 広範囲に適用できること
  - a. 全方向移動可能\*<sup>1</sup> (橋軸、橋軸直角方向)
  - b. 小～大スパン橋梁
  - c. 鋼橋、PC.RC 橋
  - d. 斜橋、曲線橋
  - e. 広遊間小伸縮に対応\*<sup>2</sup>
2. 水密性が良好なこと
3. 走行性が良好なこと
4. リフレッシュが可能であり、定期的にメンテナンスすることにより LCC で優位
5. シールゴム (止水ゴム) が路面より交換可能

\*<sup>1</sup> マウラースイベルジョイント \*<sup>2</sup> マウラージョイント

		伸縮可能量 (mm)
E	80S	80
	80	80
	160	160
	240	240
	320	320
ES	400	400
	480	480
	560	560
	640	640
	720	720
	800	800
	880	880
	960	960
	1040	1040
	1120	1120
1200	1200	

## 目次

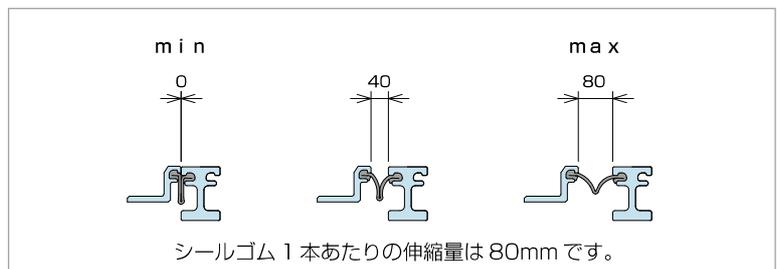
- 1 はじめに
- 2 構造説明
- 3 伸縮メカニズム
- 4 荷重の伝達  
桁回転
- 5 止水性への対応
- 7 シールゴムの取替え  
寒冷地対策
- 8 防音仕様  
材料  
塗装区分
- 9 標準寸法表
- 10 取付け方法

マウラージョイントには 80mm (伸縮可能量) までの構造の簡単な E-80 タイプと、シールゴムとエンドビーム、ミドルビームを組合わせた中～大スパン用の E-160 (伸縮可能量 160mm) ~ E-800 (伸縮可能量 800mm)、マウラースイベルジョイントは ES-160 (伸縮可能量 160mm) ~ ES-1200 (伸縮可能量 1200mm) タイプが用意されています。

※伸縮量 1200mm を越えるものは別途設計致します。

標準設計は上記となりますが、それ以上についても設計可能です。

※型式呼称は、マウラーは E、マウラースイベルは ES です。

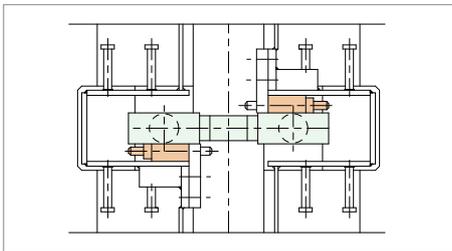


# 構造説明

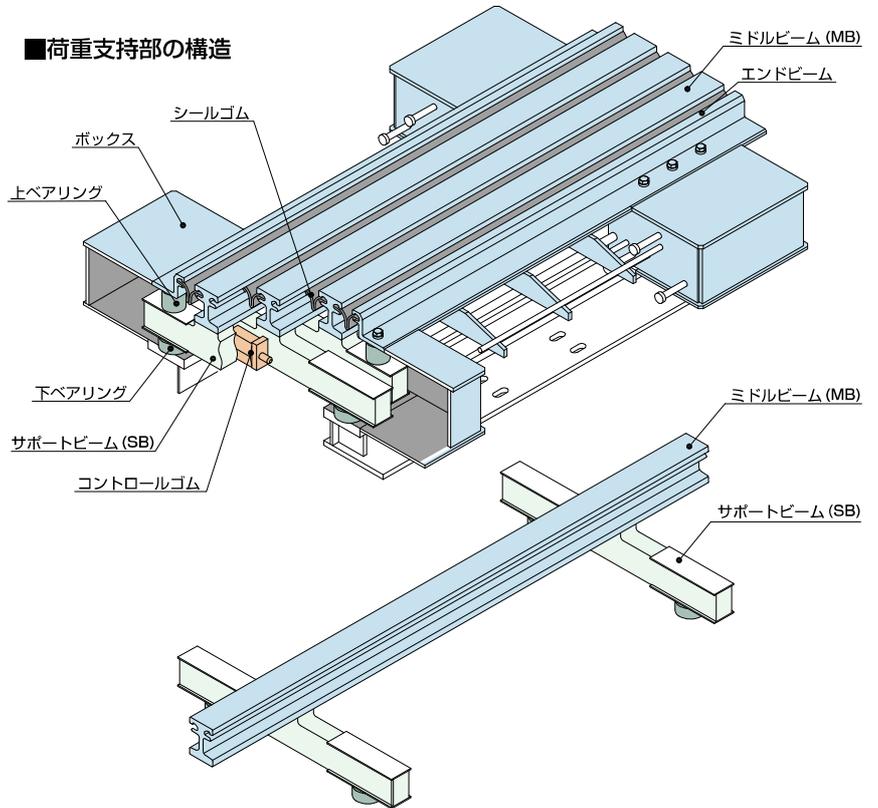
型鋼（エンドビーム、ミドルビーム）とシーラゴムを組合せ、ミドルビームを支持するサポートビームとベアリングを配置した構造です。

## ●マウラージョイント

両端の下ベアリングに支持されたサポートビームにミドルビームを溶接した構造です。下ベアリングの上側にはサポートビームを挟むように上ベアリングが配置され、サポートビームの跳ね上がりを防止しています。



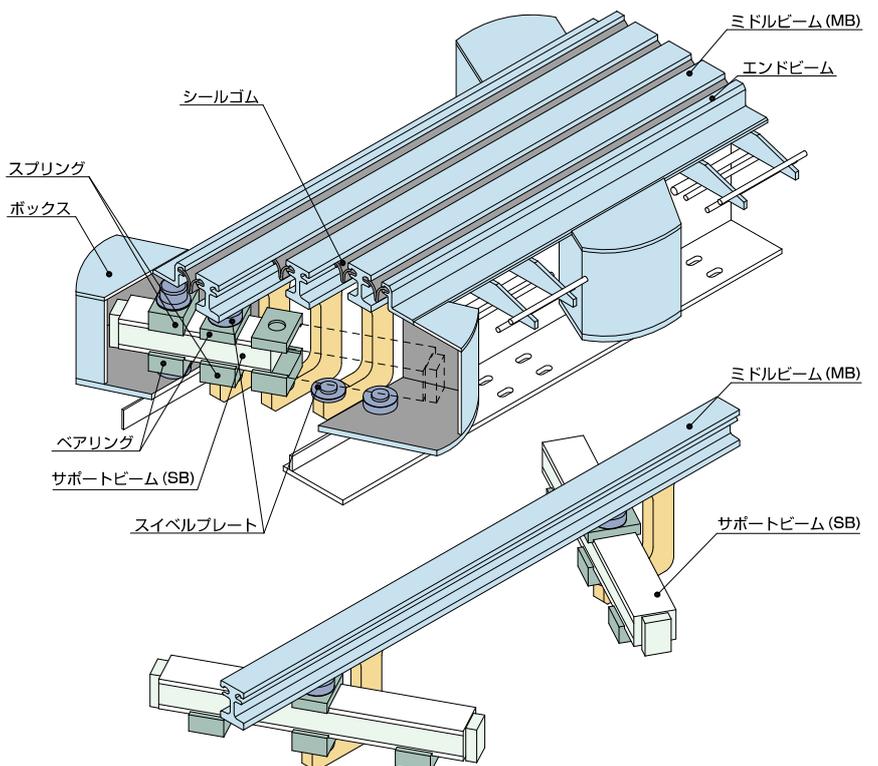
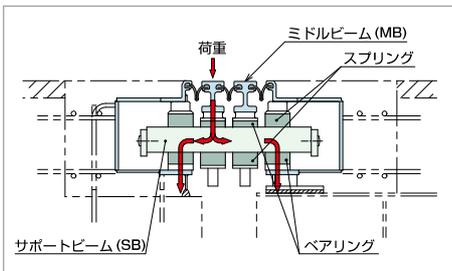
### ■荷重支持部の構造



## ●マウラースイベルジョイント

両端のベアリングに支持されたサポートビームに、ベアリング、スプリング、スイベルプレートを配置し、ミドルビームを取付けた構造です。

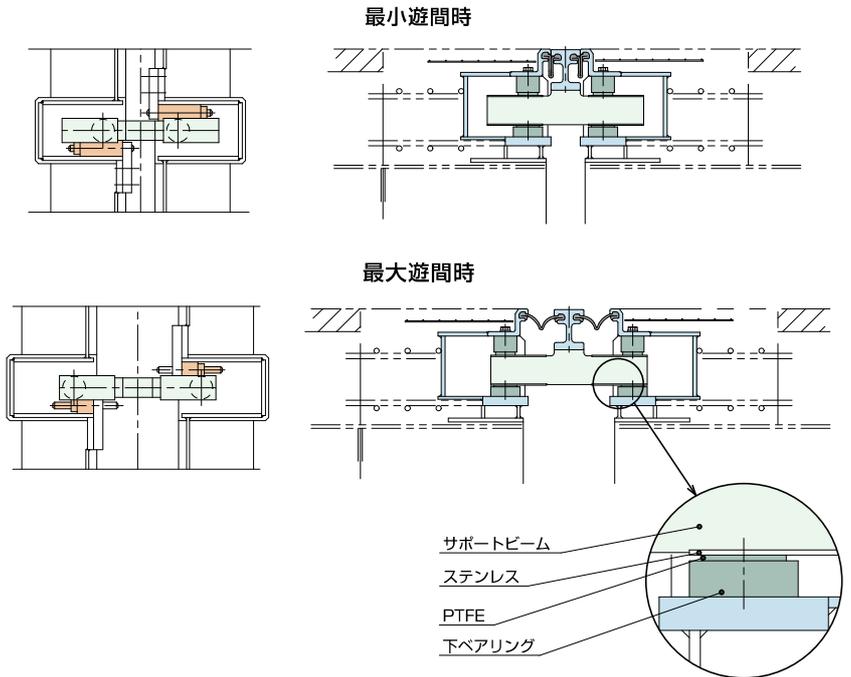
ベアリングの反対側にはサポートビームを挟むようにスプリングが配置され、サポートビームの跳ね上がりを防止しています。



# 伸縮メカニズム

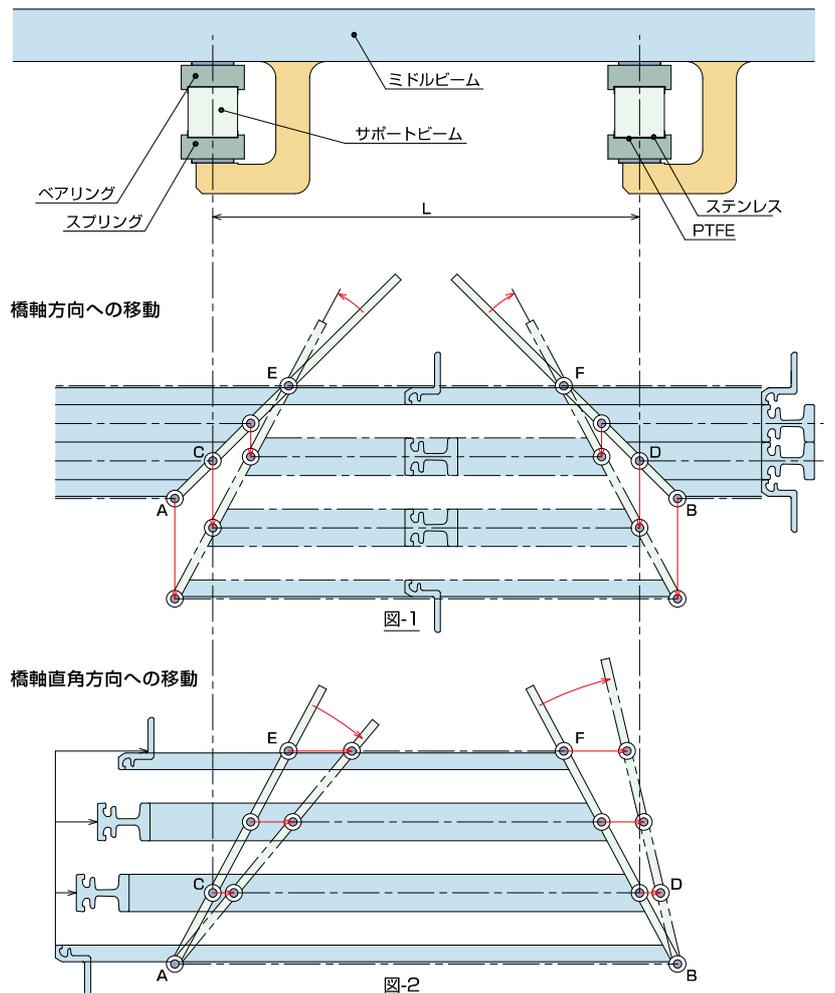
## ●マウラージョイント

桁の伸縮に伴いサポートビームが上、下ベアリング間を滑ることによって伸縮します。なお、サポートビーム及び上、下ベアリングの摺動面にはそれぞれステンレスプレート、PTFEを取付けています。



## ●マウラースイベルジョイント

桁の伸縮に伴い端部ベアリングが (A,B 又は E,F) が図-1,2のように移動します。これに伴いサポートビームが回転します。各ミドルビームはサポートビーム間スパン L の位置へ移動することによりミドルビーム間が均一になります。その際ベアリングはサポートビーム上を摺動・回転します。摺動面にはそれぞれステンレスプレート、PTFEを取付けています。

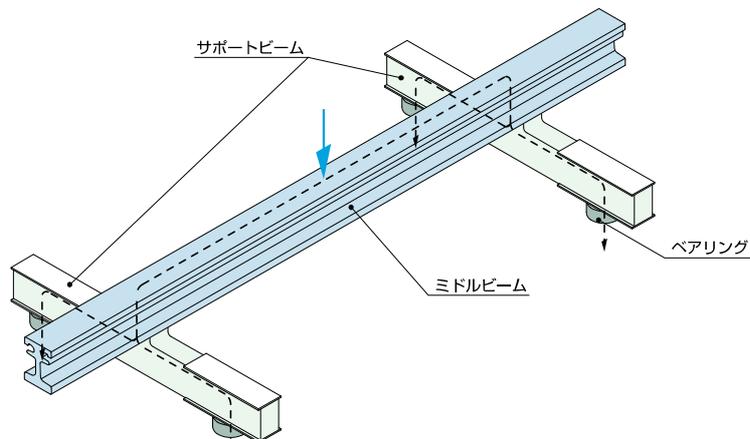
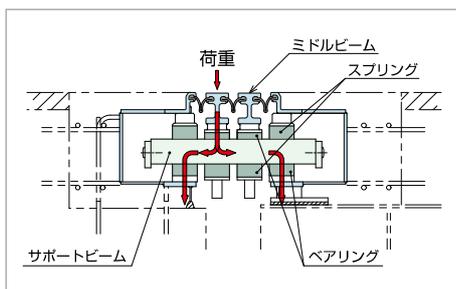


## 荷重の伝達

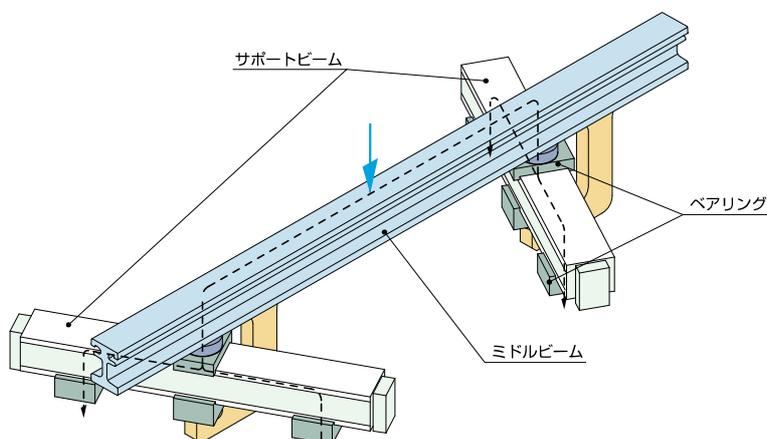
ミドルビーム上面に作用する輪荷重は右図のように、ベアリングを介し、鉛直荷重として床版または桁に伝達されますのでモーメントは発生しません。

エンドビームに作用する輪荷重はアンカプレートで床版または桁へ伝達されます。

1組の荷重支持ユニット（ボックス）はジョイントの長手方向1.2m～1.4m程度の間隔で配置されています。



マウラージョイント



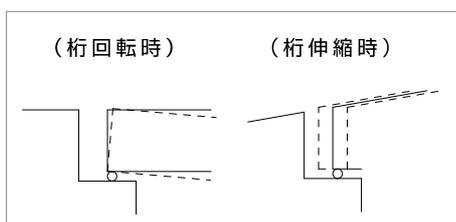
マウラースイベルジョイント



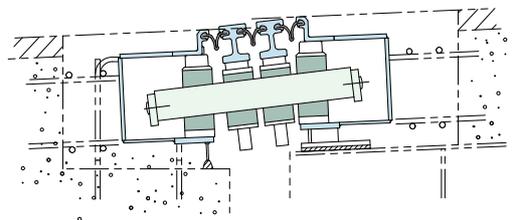
床版または桁

## 桁回転

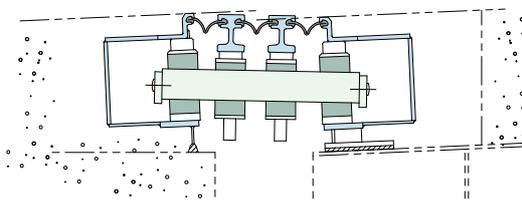
桁の回転及び縦断勾配による不陸や段差もベアリングの変形により追従することが出来ますので、走行性は良好です。



(桁遊間収縮時)



(桁遊間伸張時)



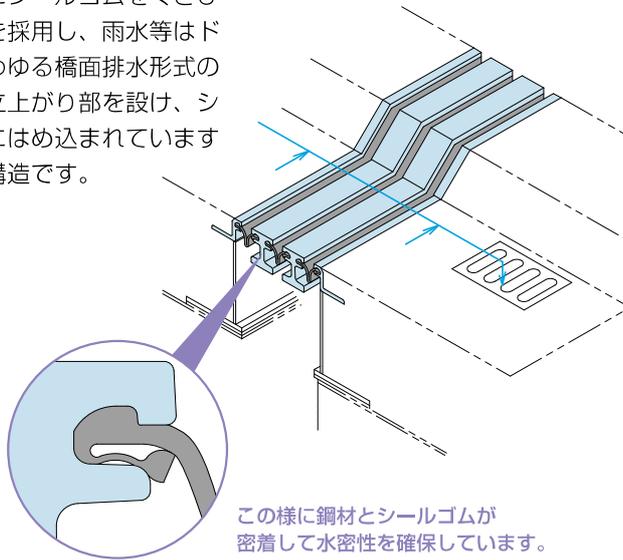
# 止水性への対応

## 水密性

エンドビーム、ミドルビームにシールゴムをくさび形にはめ込んだシンプルな構造を採用し、雨水等はドレーンボックスに集水されるいわゆる橋面排水形式の伸縮装置です。端部は地覆内に立上がり部を設け、シールゴムは立上がり部まで連続にはめ込まれていますので、地覆部からの漏水もない構造です。



伸縮装置止水性能試験証明書  
(NEXCO 試験法 438)



この様に鋼材とシールゴムが密着して水密性を確保しています。

### 水張り試験

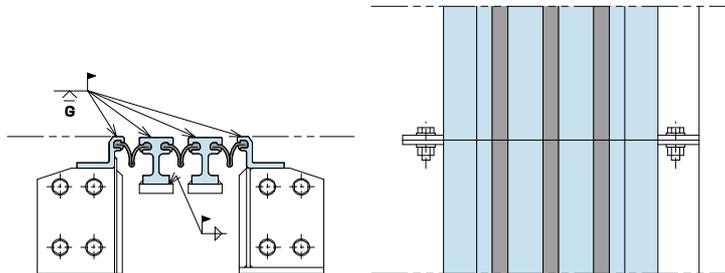
水深10cm、24時間の水張りを行い、漏水のないことを確認しています。



試験状況

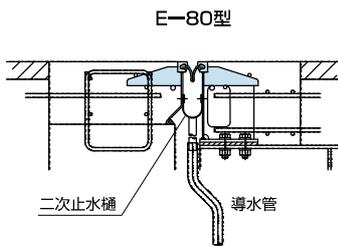
### ■幅員分割施工の場合

橋梁幅員が大きい場合や斜橋の場合などは製品本体が長くなり、運搬、据付などが不便になります。このようなときには1ブロックを適当な長さで製作し、現場にて接合します。この接合は右図のような方法となります。

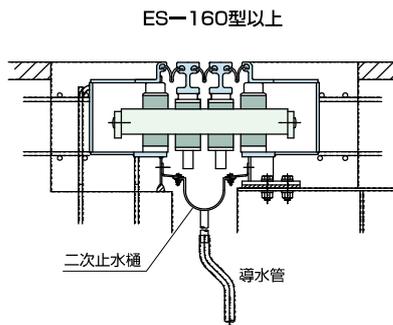


## 二次止水・二重止水対策

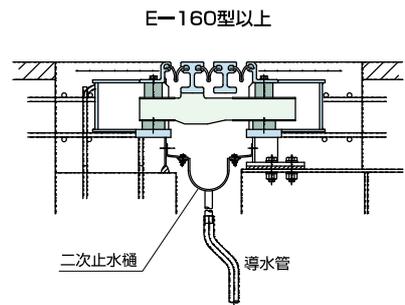
伸縮装置本体下部に止水（排水）樋を設けることができます。



E-80型



ES-160型以上

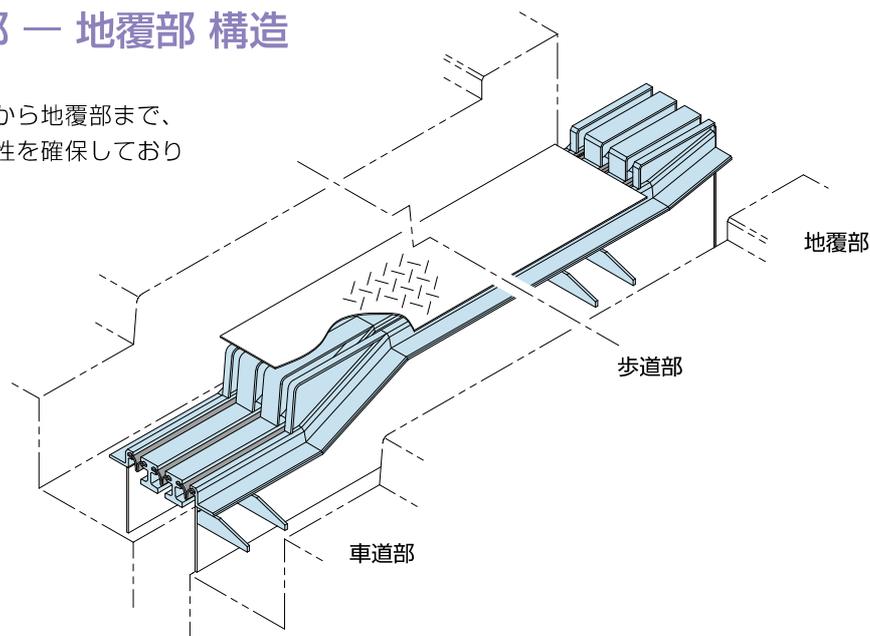


E-160型以上

※導水管の設計・製作、施工は含みません。

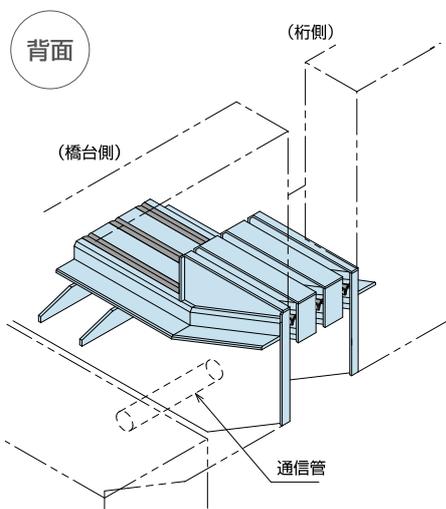
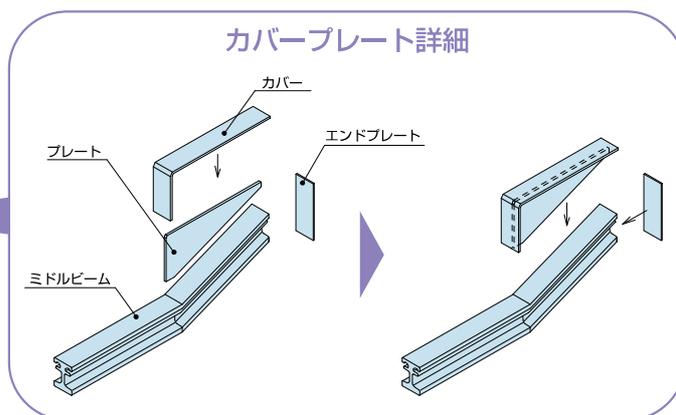
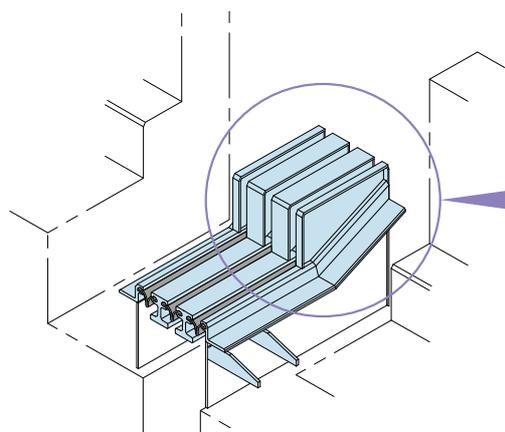
## 車道部 — 歩道部 — 地覆部 構造

車道部から歩道部、歩道部から地覆部まで、  
一体構造としており、止水性を確保しております。

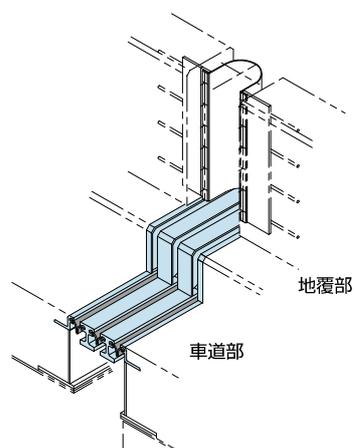


### 地覆部形状施工例 地覆部と車道部は一体となっております。

[箱抜き状態]



### [壁高欄部形状 (ゴムカバータイプ)]



## シールゴムの取替え (シールゴムは路面からの取替えができます。)

### 伸縮装置 シールゴム(止水ゴム) 取替え工程

#### 1 伸縮装置 路面施工部清掃

- ・シールゴム内の土砂等の清掃
- ・伸縮装置路面部の全体清掃

#### 2 即設シールゴム取外し

- ・路面上よりシールゴムの取外し

#### 3 シールゴム取付部清掃

- ・シールゴム挿入部の形鋼内部を清掃

#### 4 新規シールゴム挿入施工

- ・特殊治具を用いて、路面上より新規シールゴムの挿入組込み

#### 5 車線規制の切替

- ・片側車線の取替え工事完了後、車線規制を反対車線に切替える
- 工事完了車線は交通開放を行う (取替え工事完了後の即時開放問題なし)

#### 6 切替車線側の施工

- ・切替え完了後、残り車線の取替えを1~4で実施



既設シールゴム取外し状況  
(片側車線を通行止め、路面上より作業)



新規シールゴム組込状況

### シールゴムの加硫接続

(加硫接続により一体化します)

#### 接着剤塗布



#### 加硫接続



#### 加硫接続完了

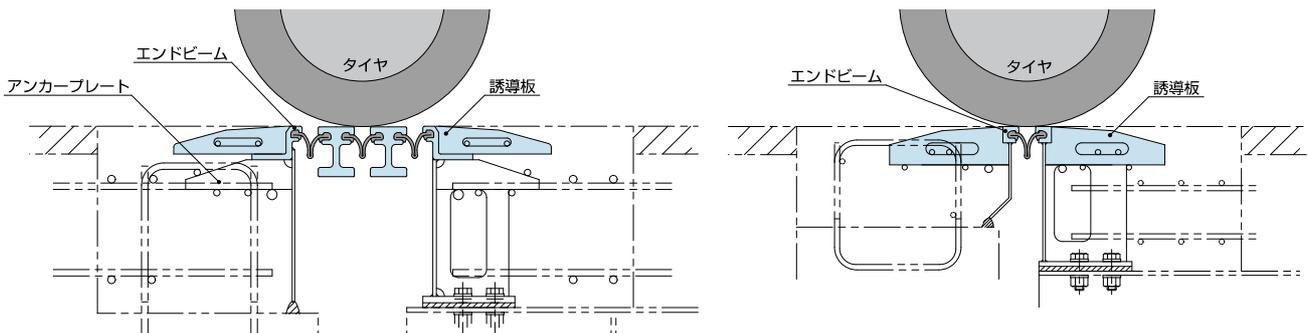


加硫接続後の水密性についても確保されていることを確認しております。

## 寒冷地対策

除雪車対策として図のように誘導板を付けることも出来ます。

シールゴムは直接タイヤと接触しない位置にありますので、寒冷地における除雪車、チェーン等に特に有利です。

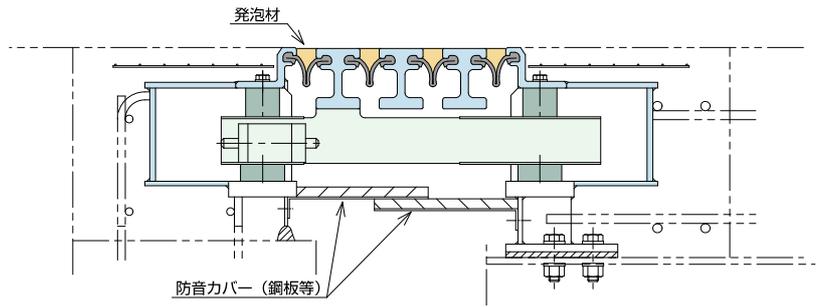


# 防音仕様

伸縮装置上を車両が通過する時、伸縮装置から発生する音対策として、上面に型鋼間に発泡材を挿入接着する。

現行、伸縮装置下面遊間部に吸音材を接着した防音カバー等を設ける。

それにより、上下面からの音の発生を抑制します。



# 材料

## ●マウラージョイント

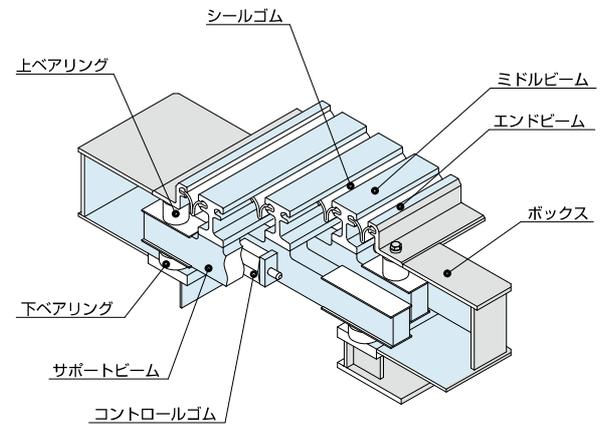
E-80Sエンドビーム	SS400
E-80エンドビーム	SM400A
E-160以上のエンドビーム	S355J2+AR※ (EN規格)
E-160以上のミドルビーム	S355J2+N※ (EN規格)
サポートビーム	SM490C
その他の鋼材	SM490A
シールゴム	クロロブレンゴム
上ベアリング	NR(天然ゴム)+PTFE
下ベアリング	NR(天然ゴム)+PTFE
コントロールゴム	発泡ウレタンゴム

## ●マウラースイベルジョイント

エンドビーム	S355J2+AR※ (EN規格)
ミドルビーム	S355J2+N※ (EN規格)
サポートビーム	SM490A
その他の鋼材	SM490A
シールゴム	クロロブレンゴム
スプリング	NR(天然ゴム)+PTFE
ベアリング	NR(天然ゴム)+PTFE
スイベルプレート	SM490A

※SM490YB 相当

# 塗装区分



- 変性エポキシ樹脂塗料塗布部
- 無機ジンクリッチプライマー塗布部

\*標準の場合

# 性能確認試験

弊社ではジョイントの耐久性につきましては、右の実験を開発段階で行い、その性能及び耐久性を確認しています。



三軸振動試験

### 1. 载荷試験

主要部品の一つであるベアリングを試験機にかけ载荷試験を行い、長期の使用に耐え得ることを確認しています。

### 2. 振動試験

三軸振動台上面と床面間に伸縮装置を設置して、橋軸方向、橋軸直角方向、及び45度方向に地震波を入力する振動実験を行い、次のことを確認しています。

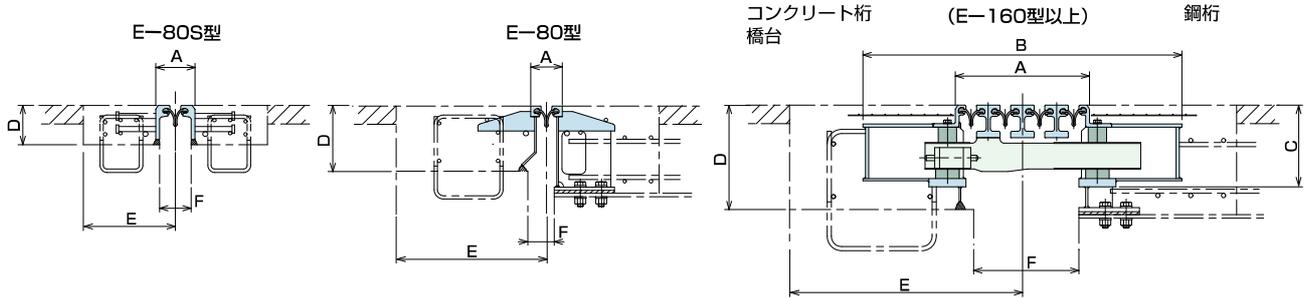
- ・橋本体全ての水平方向の移動にスムーズに追従可能。
- ・水平方向の抵抗反力は免震橋梁の地震時挙動に殆ど影響しない程小さい。

### 3. リフレッシュ

部品等に交換の必要が生じた場合は、橋面上または下面から補修が行えます。

# 標準寸法表

## ●マウラージョイント

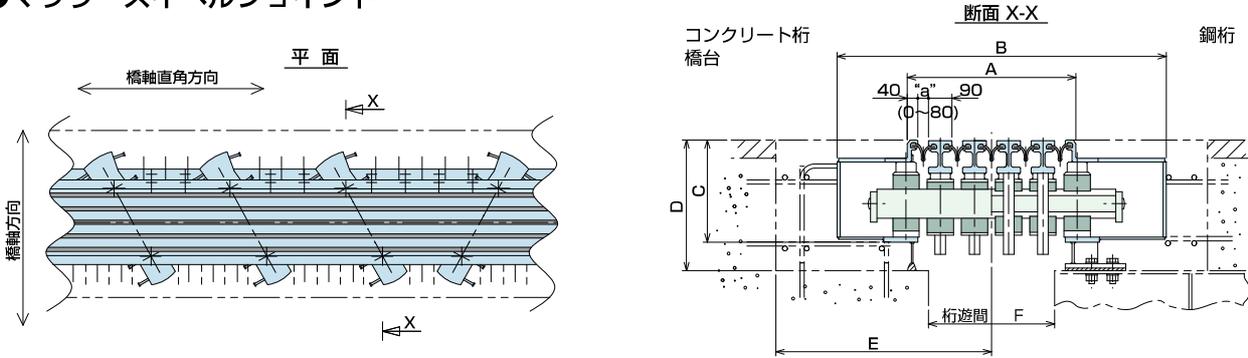


(単位: mm)

型 式	シー ル ゴ ム 数	橋 軸 方 向 設 計 移 動 可 能 量	A (中立時)	B (中立時)	C	D	E (中立時)	≤F (中立時)
E-80S	1	80(±40)	120	—	—	150	350	50
E-80	1	80(±40)	120	—	—	180~250	350	100
E-160	2	160(±80)	250	724	301	380	550	200
E-240	3	240(±120)	380	924	301	380	650	300
E-320	4	320(±160)	510	1214	312	390	825	450
E-400	5	400(±200)	640	1504	320	400	925	550
E-480	6	480(±240)	770	1794	328	410	1100	700
E-560	7	560(±280)	900	2084	335	420	1250	800
E-640	8	640(±320)	1030	2374	342	430	1375	950
E-720	9	720(±360)	1160	2664	348	440	1550	1100
E-800	10	800(±400)	1290	2954	355	450	1700	1200

※ご使用条件により寸法が変わることがあります。 ※E-80のみ橋軸直角方向への移動が可能です。 ※防音仕様、二重止水仕様はD寸法が+50~60mmになります。

## ●マウラースイベルジョイント



(単位: mm)

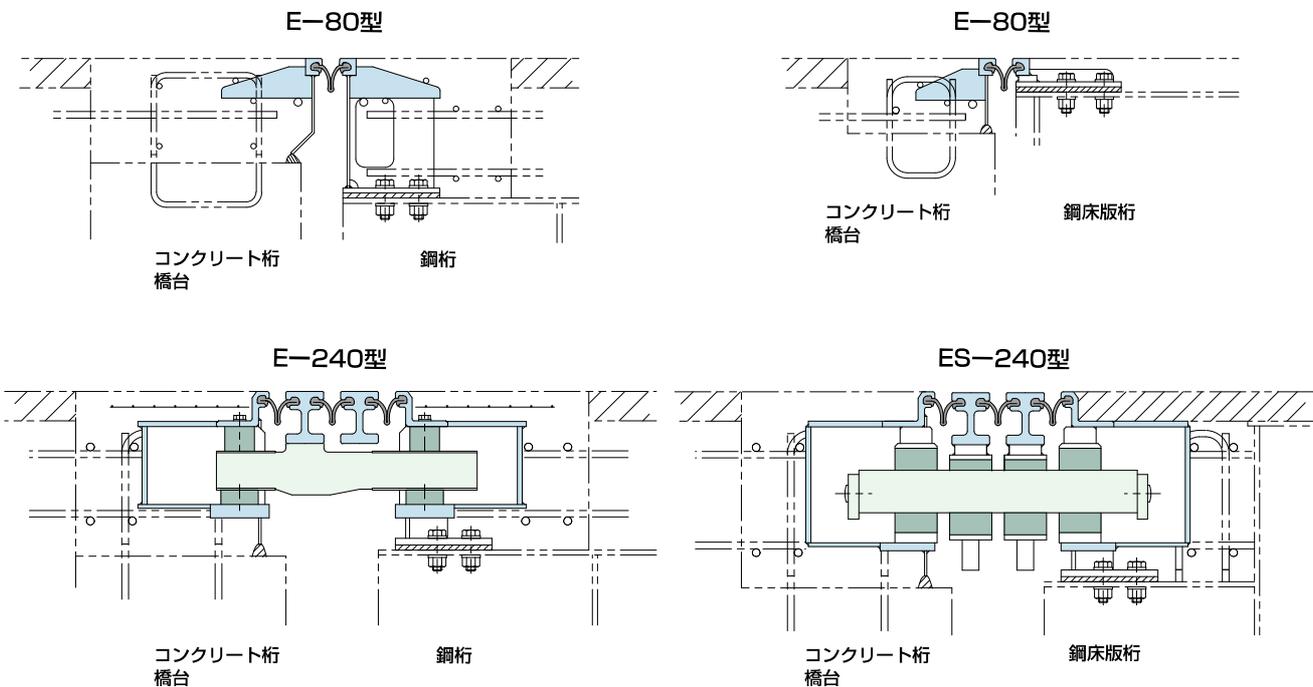
型 式	シー ル ゴ ム 数	橋 軸 方 向 設 計 移 動 可 能 量	橋 軸 直 角 方 向 設 計 移 動 可 能 量	A (中立時)	B (中立時)	C	D	E (中立時)	≤F (中立時)
ES-160	2	160(±80)	160(±80)	250	836	357	440	600	200
ES-240	3	240(±120)	240(±120)	380	966	362	440	700	300
ES-320	4	320(±160)	320(±160)	510	1096	377	460	750	450
ES-400	5	400(±200)	400(±200)	640	1306	387	470	850	550
ES-480	6	480(±240)	480(±240)	770	1516	402	480	950	700
ES-560	7	560(±280)	560(±280)	900	1726	412	490	1050	800
ES-640	8	640(±320)	640(±320)	1030	1936	427	510	1150	950
ES-720	9	720(±360)	720(±360)	1160	2146	437	520	1300	1100
ES-800	10	800(±400)	800(±400)	1290	2356	447	530	1400	1200
ES-880	11	880(±440)	880(±440)	1420	2566	462	540	1500	1350
ES-960	12	960(±480)	960(±480)	1550	2776	472	550	1600	1450
ES-1040	13	1040(±520)	1040(±520)	1680	2986	482	560	1650	1600
ES-1120	14	1120(±560)	1120(±560)	1810	3196	497	580	1800	1750
ES-1200	15	1200(±600)	1200(±600)	1940	3406	512	590	1900	1850

※ご使用条件により寸法が変わることがあります。 ※防音仕様、二重止水仕様はD寸法が+50~60mmになります。

# 取付け方法

## ■桁への取付け方法

コンクリート桁及び橋台には補強鉄筋で、鋼桁及び鋼床版桁はボルトにてそれぞれ取付けます。



## 据え付け要領

フィンガー・ジョイントとほぼ同様の方法で行います。一般的な据え付け順序は次のとおりです。

### コンクリート橋

- 1 **箱抜き、補強鉄筋の確認**  
箱抜き寸法が十分であるかどうか図面と照合、確認します。補強鉄筋の数量および位置を確認します。
- 2 **据え付け温度の確認**  
据え付け時の温度が、セット範囲表（制作図面参照）において上、下限温度内にはいっていれば問題ありません。
- 3 **仮置き**  
運搬および仮置きの際、必ず吊りピースを使用します。
- 4 **芯だし、固定**  
高さ、橋軸、橋軸直角方向の芯だしを正確に施工します。芯だし作業が終わったならば、ジョイント本体と補強鉄筋とえを溶接にて固定します。仮止板および吊りピースの取り外しを行いません。
- 5 **コンクリート打設、養生**  
コンクリート打設は伸縮装置下面まで十分まわるようにし、路面まで行います。コンクリート打設に際し、シールゴム上はシート等で覆っておきます。
- 6 **上面清掃**  
ほうき等で清掃します。



[www.nipponchuzo.co.jp](http://www.nipponchuzo.co.jp)



(一社)日本支承協会会員／日本道路ジョイント協会会員／HDR研究会会員

---

**本社・エンジニアリング事業部／営業部**

〒210-9567 神奈川県川崎市川崎区白石町 2-1

TEL : 044(322)3760 FAX : 044(333)4575

**大阪事務所**

〒550-0005 大阪府大阪市西区西本町 1-8-2 三晃ビル 502 号

TEL : 06(6543)0166 FAX : 06(6541)0784

**福山営業所**

〒721-0931 広島県福山市鋼管町 1 (JFE スチール西日本製鉄所 福山地区内)

TEL : 084(941)9765 FAX : 084(941)9976