

スーパード21Gエキスパンションジョイント

伸縮継手装置

SUPER LEAD 21G EXPANSION JOINT



株式
会社

橋にゆとりの空間を

興和工業所



朝里ダム6号線

新時代の技術の要求に応える 画期的な伸縮継手装置

「スーパーリード 21G」

SUPER LEAD 21G EXPANSION JOINT

はじめに

スーパーリード 21G エキスパンションジョイントは伸縮・振動・撓み・歪や雪国で除雪時に起り得る諸問題、又、無駄な装備を省き経済面も重視し、橋梁用としての美観を損なわない小スパンから、大スパンまでの伸縮量を可能にした画期的なタイプといえます。

中でも荷重支持ビームを大きく改善し、そのビームにゴムの特長を最大限に利用出来るように、荷重支持ビームの中間にゴム層を設け、いわゆる変位圧リードゴム層となります。

又、並列するセルプレートビームの間に、更に反力三段階バネを取りつけました、これがセル調整バネとなりシールゴムの間隔が、どんな状態でも均一に保たれるように調整する役目です。

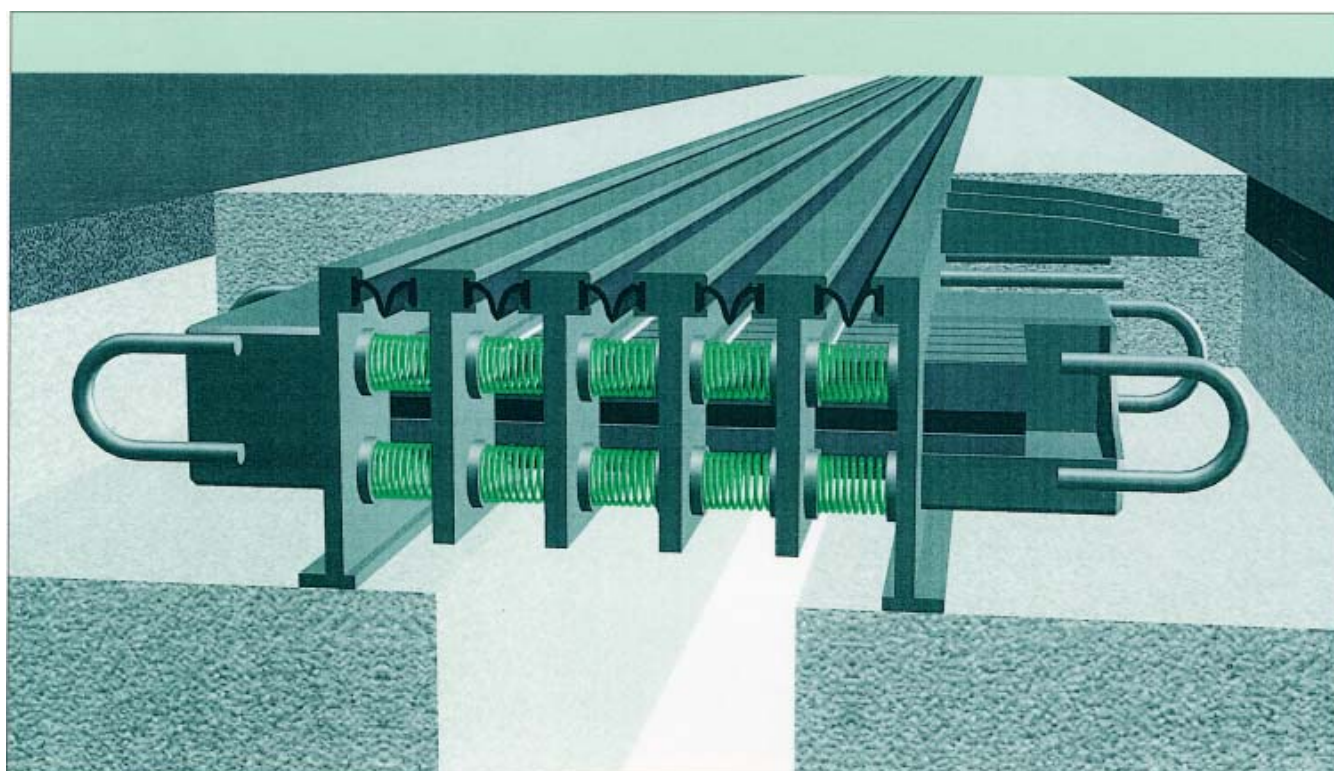
そうしたバネとゴム層が、あらゆる振動・撓み・歪・振動荷重をコントロールさせるといった、今までに考えていなかった利点を数多く備えています。地上の色々な現象で、橋桁に起り得るエネルギーや、輪荷重等で起り得る変化をバネの特長と、ゴムの特長とが巧みに組合うことにより、その動きを補え、伸縮装置の最も大事な役割を満たしてくれるものであります。

美観に優れ、桁への温度変化・輪荷重・風圧・地震等による歪、不均衡に合成ゴムと反力3段階バネが特性を發揮。

合成ゴムの役割とスーパーリード伸縮継手の経緯

今や、土木構造物に対する技術的進歩は、我が国も国際水準の先端にあるとも言われていますが、中でも従来では橋の支承や伸縮継手は、橋梁の付属品的な色彩が強かった材料も、時代の要望に応じて究明され、今では橋梁の動脈的動きをする材料として、使用されております。

そして材質も鋳鉄・鋼鉄といった鋳・鋼製品が主になっていましたが、昨今では特に合成ゴム製品が支承や伸縮継手の分野に進出し、広く採用されるようになってきました。合成ゴムの特性は、支承として使用した場合であれば「圧縮・歪による桁の撓みを吸収する」・「せん断・歪により桁の伸縮を吸収する」・「可撓性における衝撃を緩衝する」等、合成ゴムは用途によって、素晴らしい役割を果たしています。こうした合成ゴムの長を、今回は伸縮継手の荷重支持ビームの中間に取り入れ、温度変化・輪荷重・風圧・地震等によって発生する桁への歪や不均衡を、変位圧リードコム層によって緩衝する仕組みに作り出しました。又、特に今回は複数のセルプレート均一化を図るため、バネの特性を生かした反力3段階バネを開発致しました。スーパーリード21G伸縮継手を製造するに当たり、今まで圧縮・曲げ・引張りといった試験等にも、時間と費用を十分に費やして繰返し、その結果を良好且つ、理想的なタイプとして販売に至っています。伸縮継ぎ手は色々な意味で、今まで取り沙汰されていましたが、そうした欠点や諸問題を一扫して、新時代の技術の要求に応えるべき、橋梁用伸縮継手の分野で大きくはばたくタイプとして、御採用をお奨め致します。



主な特長

- 1. 広範囲に適応** 小～大スパンまで鋼橋・PC 橋・RC 橋・曲線橋・斜橋
- 2. 経済性** 最大の機能と最小の装備をテーマにして創られていますので、機能的比較からして非常に経済的です。
- 3. 磨耗性** 磨耗部がメタルでしかも構造が複雑でないので寿命が長い。
- 4. 止水性** シールゴムがセルプレートビームと完全密閉されているので、漏水はなく止水性が良い。
- 5. 防音性** 荷重支持ビームのリードゴム層や、側面変位吸収ゴムで、音の伝達をさえぎるので防音性が高い。更に、セルプレートビーム下の振動抑制プレートにより、音の発生を小さくしている。
- 6. 走行性** シールゴムとセルプレートビームが、連鎖配列で組み立てられているので、桁とジョイントの違和感がなく、又、変位圧リードゴム層によって、輪荷重が緩衝されるので、走行性は極めて良好である。
- 7. 美観性** セルが小間隔で一定に並列し、見た目も柔らげ、又、セル調整として反力 3 段階バネが動いて、シールゴム間隔が均一となり、機能的にも美観性に富んでいます。
- 8. 雪国の問題性** 路面やセルプレートビームにより、多少低い位置にシールゴムがセットしてあり、交通量の激しい場所でも、磨耗時の心配はありません。特に、雪国用については除雪車等による破損を防ぐため、誘導版を装備してあります。
- 9. 補修性** 補修についての桁の高さ・幅員・配筋等を十分計算に入れて、考案されていますので施工性・補修性にも適しています。

この製品は車両走行時に音の発生 (60 ~ 90dB/桁種により差異) がありますので、設計・御採用の際は周囲の環境に考慮して音対策を御検討下さい。

走行性・経済性・安全性を追求した 3 タイプ 用途に応じてお選びいただける「万全設計」。

タイプ TYPE

スーパーリード 21G エキスパンションジョイントは、伸縮機能を主体に美観・防音・走行性・経済性・安全性等に気を配り、その用途によって SLJ21G A タイプ 図イ・SLJ21G B タイプ 図ロ・SLJ21G C タイプ 図ハの 3 タイプに分類してあります。そして、伸縮移動量によってセル数が決まり、材料に無駄のないような仕組みにしてあります。

Aタイプ SLJ21G A(車道用)

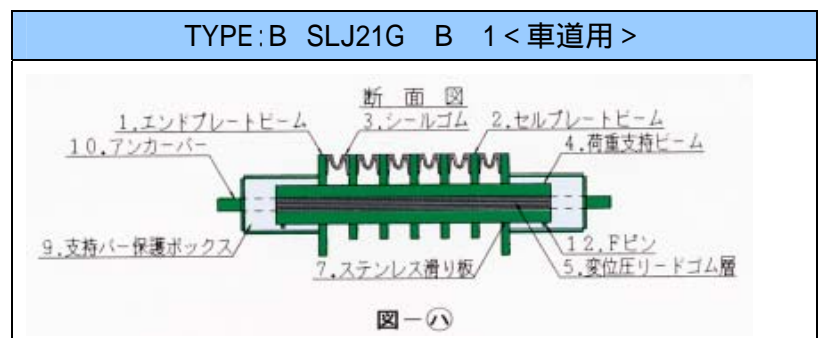
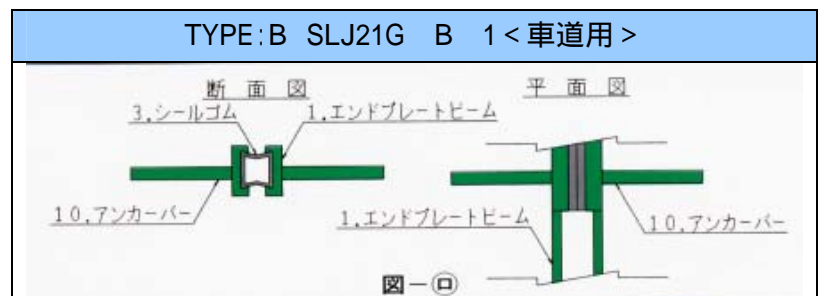
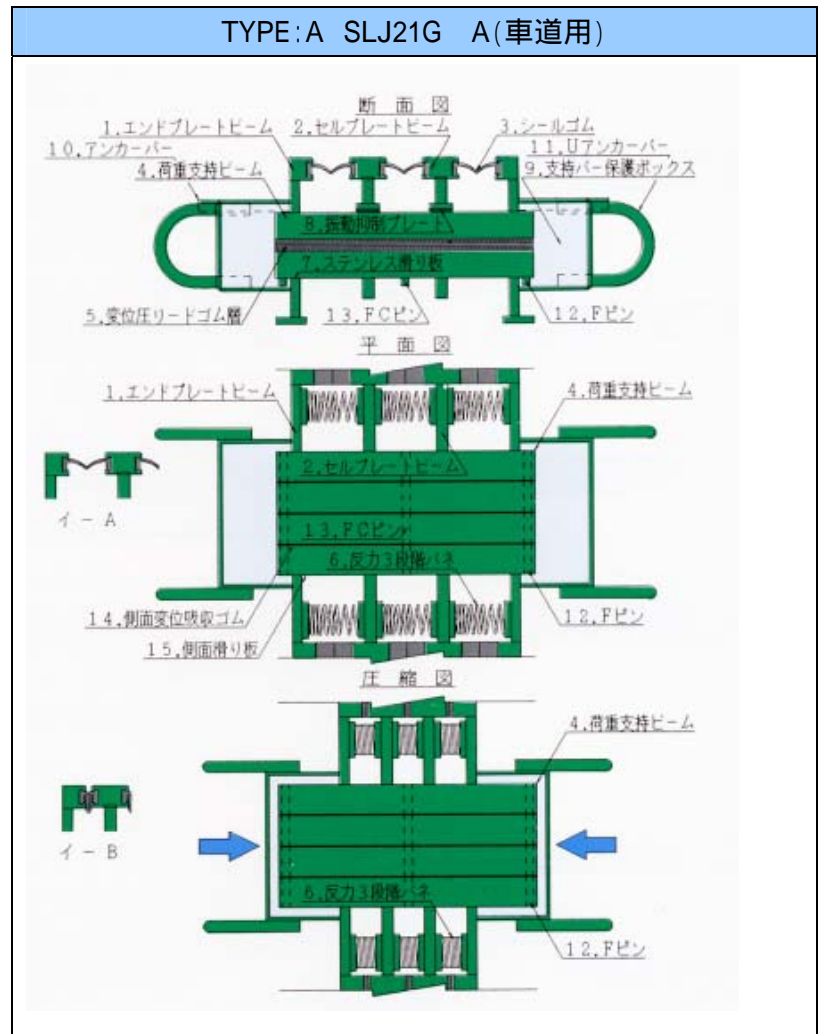
このタイプはすべての機能を兼ね備えており、従って如何なる橋にでも使用できるようにしてあります。中でも伸縮移動量の大きい橋には最も理想的なタイプです。

Bタイプ SLJ21G B(車道用)

このタイプは経済性を重視してあり、突合わせタイプのみとしてあります。伸縮移動量は 45mm以下として、高さが小さく、5m1本で製作するため、小スパン用、又は補修用に最適です。

Cタイプ SLJ21G C(歩道用)

このタイプは歩道部・地覆部・縁石部を専用に考案されており、幅の狭いシールゴムとセルプレートビーム(ハ 2)を交互に連鎖配列させ、セル数を増やす事により大きな伸縮移動でも対応可能としてあります。これも荷重支持ビーム(ハ 4)に変位圧リードゴム層(ハ 5)が考えだされたからこそ、作られる最も斬新なタイプです。



ゴム層の荷重支持ビームに可動セルプレートビームの採用により、自在に伸縮。反力3段階バネがセルの間隔を機能的に調整。

1. 伸縮

スーパーリード 21G エキスパンションジョイント、全体の仕組みと荷重支持部の構造は図イに示しています。伸縮はエンドプレートビーム(イ 1)とセルプレートビームの間隔が可動することによって成され、それに伴ってシールゴムは図イ(イ A)から(イ B)のように変化します。その機能も図イで示すように荷重の支持は、セルプレートビームで受けて、荷重支持ビームからエンドプレートビームの下部を通り、床版や桁へと伝わります。セルプレートビームと荷重支持ビームは、1対1の割合で動き、エンドプレートビームの下部の切抜孔をくぐり自由に可動します。荷重支持ビームには、その中間に変位圧リードゴム層があり、活荷重の衝撃圧や桁の変化の調整を図ることを目的としています。又、荷重支持ビームが動き易くするため、エンドプレートビームの通過部には、ステンレスの滑り板(イ7)を加工取付しており、可動が容易になっています。又、この仕組みの特長はエンド・セルプレート1組とし、このプレートビームと荷重支持ビームが1対1の場合を保てるように、必要強度を配分させているので、セルプレートビームが増えれば、従って荷重支持ビームも増える。この比率によりどんな大きな伸縮量でも可能にしています。

2. 荷重の支持

車輛等により活荷重は通過時或いは、停止時にセルプレートビーム及びエンドプレートビームに直接かかります。

床版や、桁に密着するエンドプレートビームが受ける荷重は、そのまま床版に伝わり、中間にあるセルプレートビームにかかる荷重は、ジョイントの長手方向に約 1.5m 毎図イホ配置されている荷重支持ビームで一旦受けて、それからエンドプレートビームの下部を通して、床版又は桁へ伝達されていく訳です。特に荷重支持ビームは両端自由支持の梁になっており、ビームの中間部に変位圧リードゴム層があり、こうした機能が、伸縮装置定着部に無理な回転力を生ずることなく、極めて有利な構造となっているのもスーパーリード21Gジョイントの大きなポイントです。又、荷重支持ビームはエンドプレートビームと、セルプレートビームの数に比例していますから、セルプレートビームが増えれば、必ず荷重支持ビームも増えます。この相互関係で、必要強度が自動的にクリアー出来る仕組みに、強度分析されて造られています。又、Fピン(イ 12)FCピン(イ 13)は、荷重支持ビームを回転しやすくしながらも、必要外の移動量を防ぐためのものです。

3. 反力3段階バネ

スーパーリード 21G エキスパンションジョイントは、ジョイントとしての機能と同時に、継手部の美観に気を使っています。どんな過酷な伸縮回数があっても、その可動に応じてシールゴムの間隔が均一であることが、人の目から見て自然です。そこでこのジョイントは、シールゴムの間隔を調整するために、反力3段階バネ(イ 6又は13項15.反力3段階バネ別照)の構造にしてあります。反力3段階バネは、バネの反力が大・中・小の3段階に分散されており、大きな変形に対してもバネですから、完全な復元力を有した仕組みになっております。反力3段階バネの役目は伸縮目地を均一にすること。即ち数本のシールゴムのうち、あるものは縮み、あるものは伸びたままというような、セルがバラバラのような状態にならないためのものです。即ち、桁が膨張すると伸縮装置の反力3段階バネは、ニュートラルの位置に戻るような力が作用します。従って、そうした反力によりビームの間隔を保ち、継手部の美観を損なわないものになっています。

輪荷重・風圧・地震等による桁への様々な変化も、変位圧リードゴム層で、自由自在。

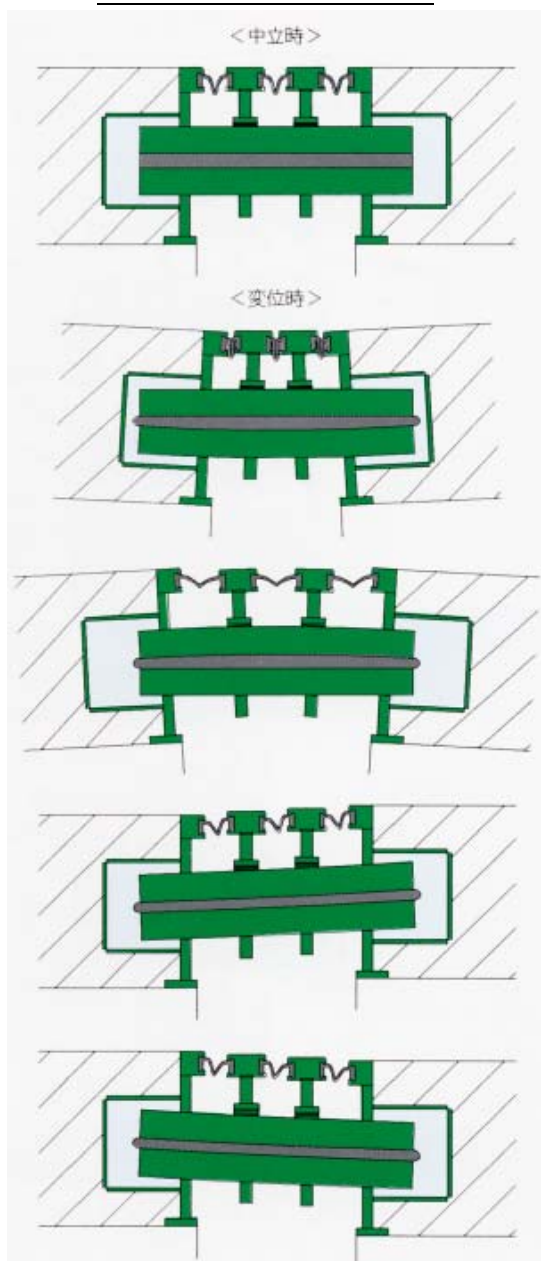
4.キャンバーや不陸・回転がある場合

桁端においては、単に桁の伸縮による水平方向の変位のみでなく、輪荷重・風圧・地震等による運動によって回転、傾斜が生ずることも考えられ、又、橋の構造に縦断勾配がある場合、伸縮運動に伴う路面の不陸等が生じやすくなります。

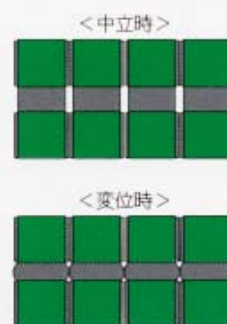
このような時でも、伸縮装置が不十分のため橋の破損を早めたり、走行性に悪影響を与えないものでなければなりません。

スーパーリード 21G エキスパンションジョイントは、こうした場合に備えて、荷重支持ビームの中間に変位圧リードゴム層と、側面変位吸収ゴムというゴム層が弾性変形等吸収し、地震等も含め、あらゆる振動を調整していくようになっています。その状態を想定して、まとめたのが右の図 二です。

変位圧リードゴム層断面



変位圧リードゴム層側面

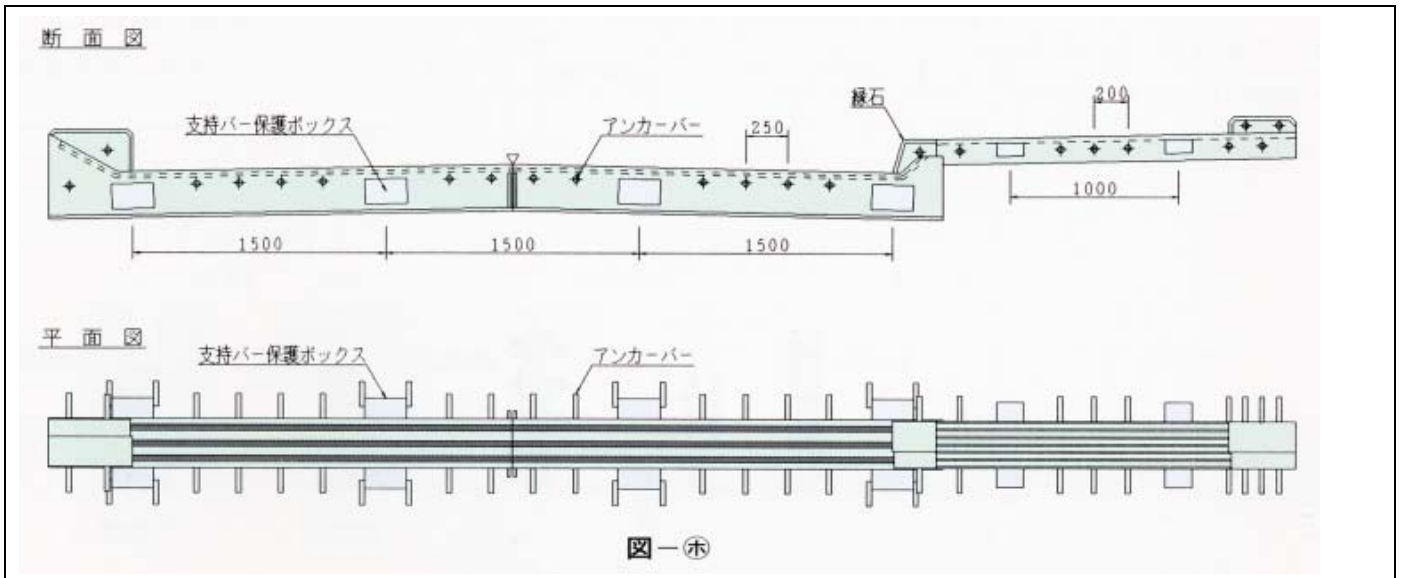


図一〇

橋梁に新領域。歩道部・地覆部・縁石部専用を開発。

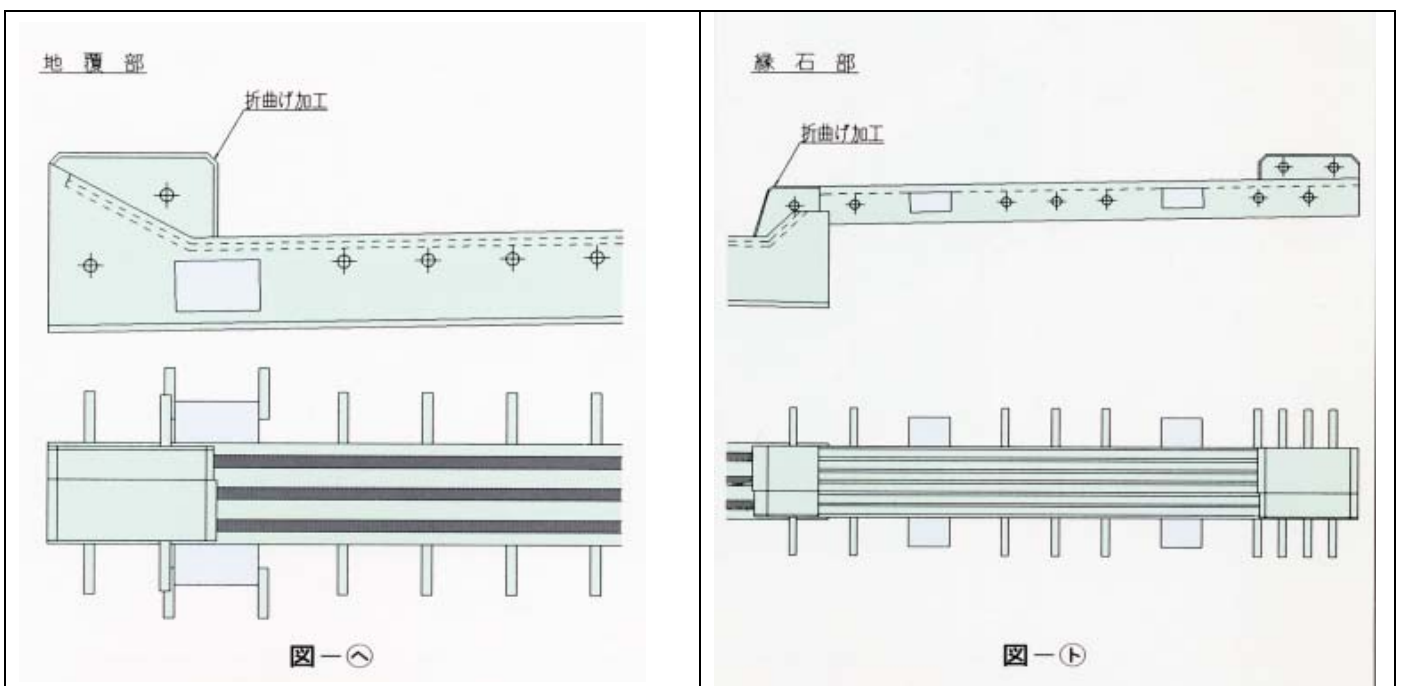
5.ボックス・アンカーピッチ (全体配置図)

ボックス及びアンカーのピッチは、下図の図 ホ 通り幅員に合わせて配置されます。



6.歩道部・地覆部・縁石部

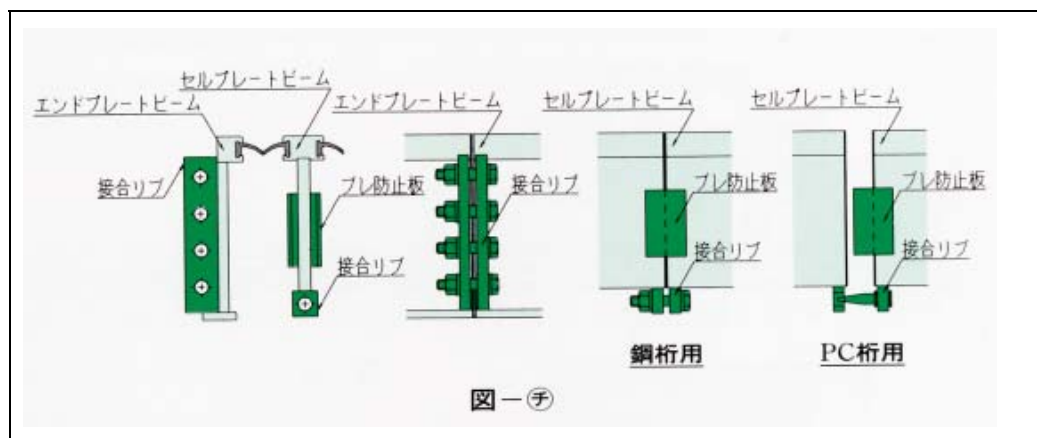
地覆部・縁石部の構造には、SLJ21G C(歩道用)タイプと併用して、スライドカバーが取付けられます。図 ヘト のように、SLJ21G Cタイプにスライドカバーを取付けることで、漏水が発生しないように配慮してあります。



自在シールゴムにより防水を強化。接合部に新たな工夫。

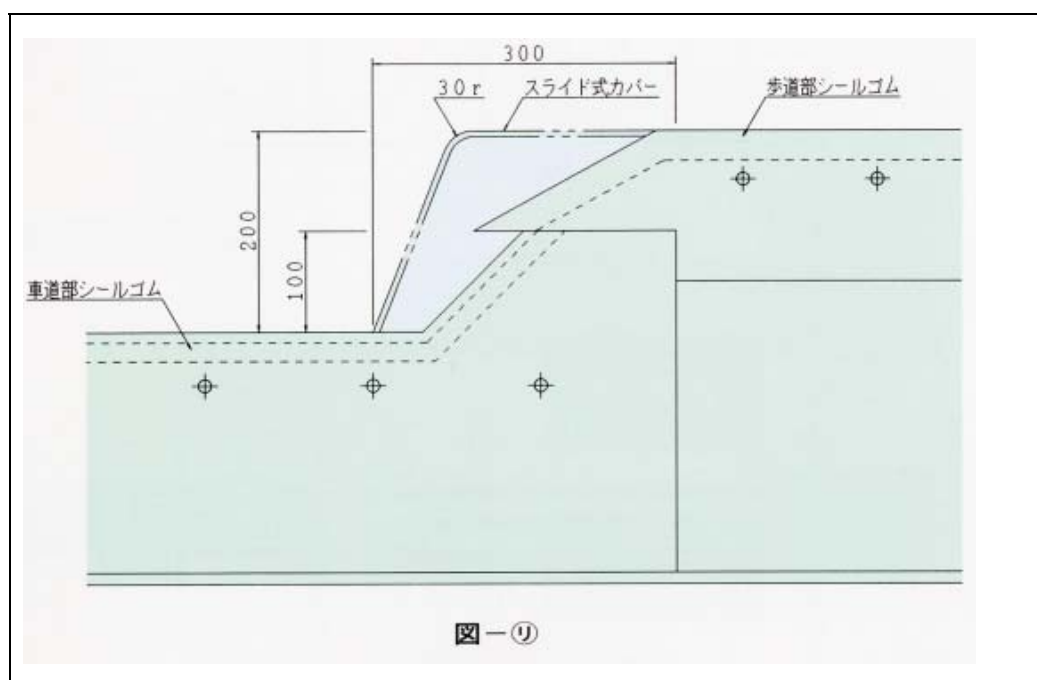
7. 接 合

斜橋や幅員の広い橋は、伸縮装置の1本が非常に長くなることもあり、運搬や据付等が困難になります。このような時には、1本の長さを充分取扱い得る長さ加工し、図 7-1 のように現場でボルト接合するようになっています。接合部が下部のボルト接合になっているため、セルプレートビームの上部がぶれることも考えられるため、一方のビームの両面にプレ防止板を、図のように設けてあります。



8. 止 水 性

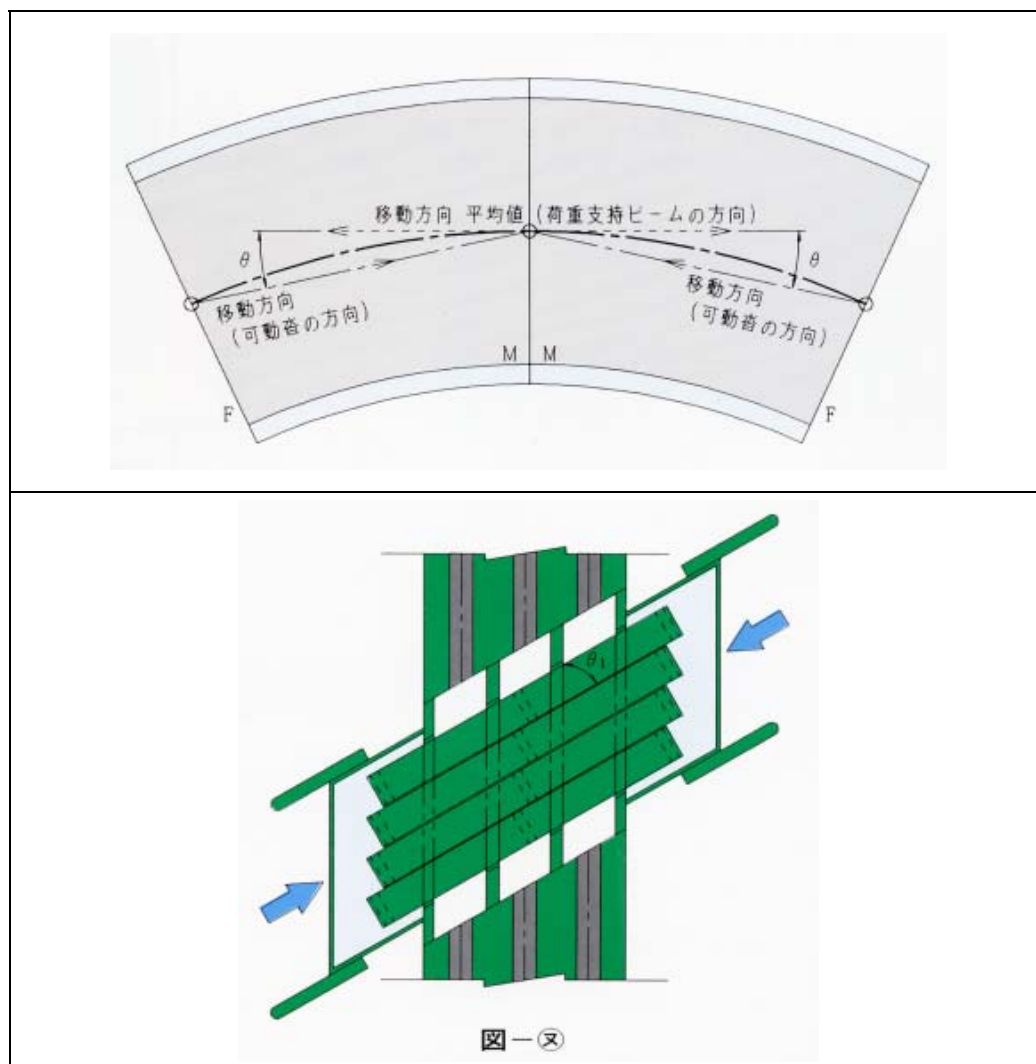
自在シールゴムの開発により、セルプレートとの接着は圧密加硫接着となり、完全止水することが出来ます。又、地覆部の外までシールゴムを通過する事と、更に、縁石部の接合部では、シールゴムのラップ接合図 8-1 とすることで、伸縮装置で起こりがちな、接合部からの漏水も克服しました。



移動方向を支承方向に合わせて製作。免震、斜橋、曲線橋にも適します。

9.斜橋・曲線橋

斜橋や曲線橋では、伸縮装置は桁角度に合わせて据付けますが、伸縮移動方向は、支承移動方向に可動するものでなければなりません。スーパーリード21Gジョイントは図 一又 で示す構造にすることによって、何等问题なく使用することが出来ます。但し、この場合、シールゴムはその長手方向にも変形することになりますが、特殊な角度でない限り、ゴムの弾性によって吸収出来、又、伸縮量では変わることはありません。但し、この場合詳しい支承の構造が必要となり、免震・移動方向を充分考慮し製作されます。



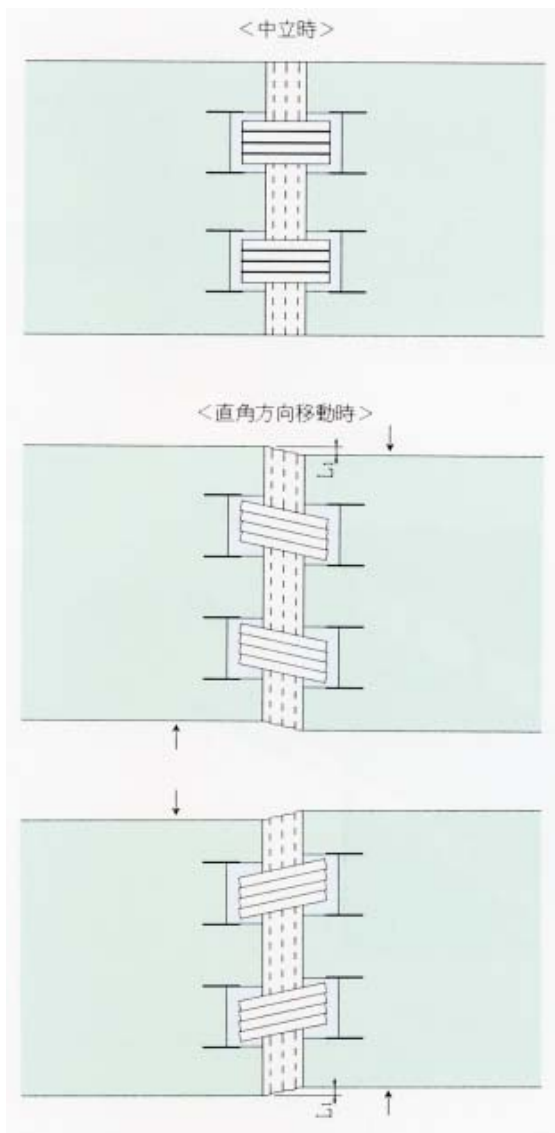
更に、側面変位吸収ゴムで、免震・耐震・地震時対策も万全

10.地震対策

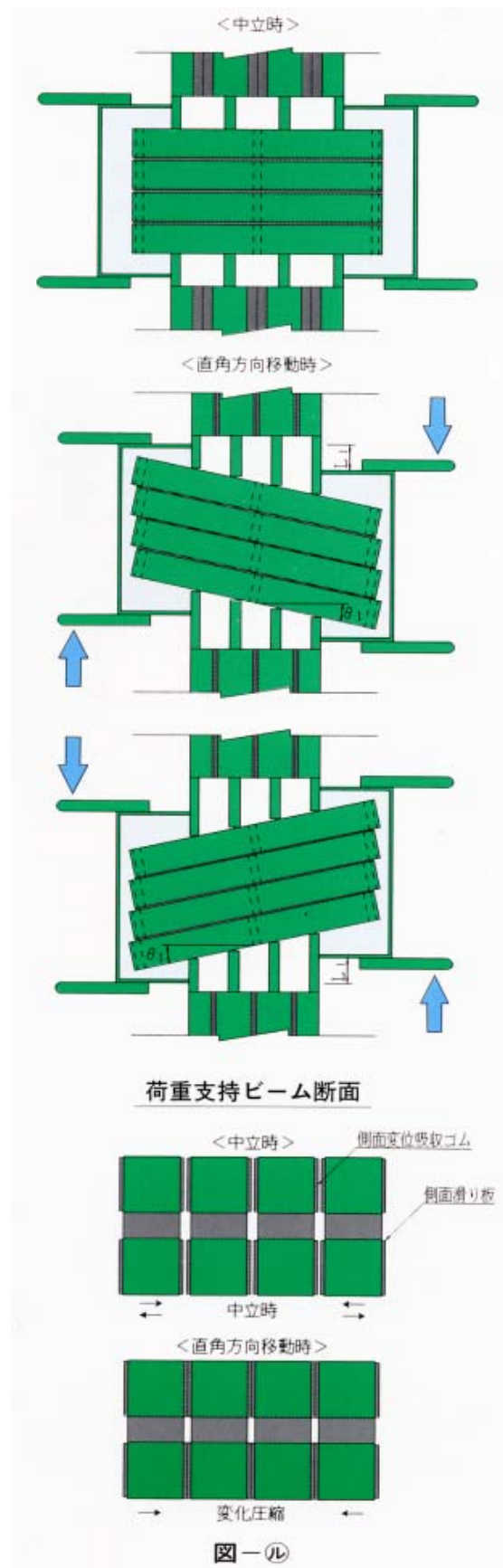
スーパーリード 21Gジョイントは免震・耐震設計における、ゴム支承使用橋梁での多方向移動も可能としました。

図ルに示す、側面変位吸収ゴムを荷重支持ビームに取り付け、支持ビームが回転運動することで、セルプレートに剪断移動を生じさせ、橋軸伸縮移動量の±30%までの橋軸直角方向へ、移動することが可能となりました。

地震時による桁の橋軸直角移動



荷重支持ビーム平面

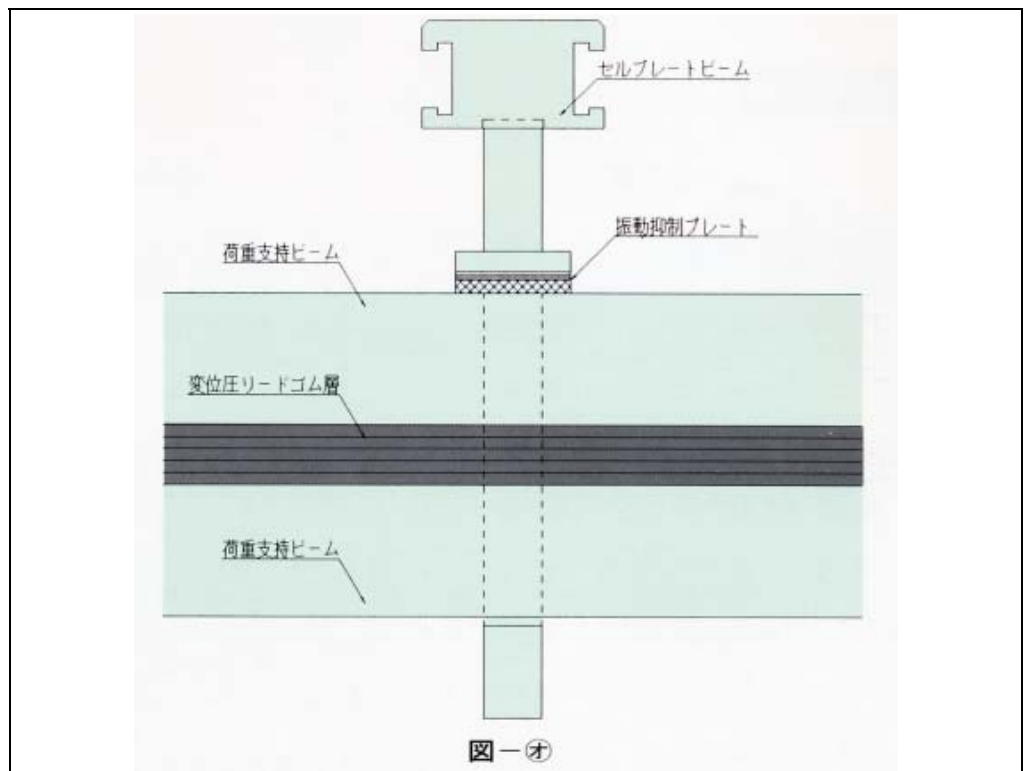


二重対策で振動・騒音を防ぐ

11. 走行性と防音

伸縮装置は、道路や橋の桁遊間又は継手部といった、不連続な個所に設置されるものですが、なるべく車やドライバーに対して、不連続であるような意識を感じさせない、即ち、振動や衝撃それに伴って発生する騒音が少ないものが、望ましいことは言うまでもありません。しかし、道路や橋は、車輛等の交通上どうしても継手・伸縮個所等では、非常に不陸や音の発生が生じ易い条件にある訳です。スーパーリード 21Gジョイントは、そうした不陸や、音を、小さくなるような構造であることは別項でも述べていますが、セルプレートビームとシールゴムとを、交互に連鎖配列することにより、桁とジョイントの違和感をなくし、更に桁と伸縮継手部の段差が生じた場合、荷重支持ビームの変位圧リードゴム層、さらには振動抑制プレート^{図 1}によって、走行時に起りうる振動等を吸収してやわらげ、又、発生する音は、このゴム層によって伝達さえぎられるため、騒音を低下させます。スーパーリード 21Gジョイントは、こうした条件を満たし、静かで自然な構造であることが大きな特長です。

この製品は車両走行時に音の発生（60～90dB/桁種により差異）がありますので、設計・御採用の際は周囲の環境に考慮した音対策を御検討下さい。



小～大スパンまで、あらゆる橋梁に取付けが可能

12.適 応 範 囲

SLJ21G

タイプ	伸縮量 (mm)	製品幅 (最小～最大 mm)	中立幅 (mm)	適応遊間 (mm)	単位重量 (kg/m)
A - 1	50	60 ~ 110	85	50 以下	30
- 2	100	156 ~ 256	206	154 "	155
- 3	150	226 ~ 376	301	249 "	215
- 4	200	296 ~ 496	396	344 "	280
- 5	250	366 ~ 616	491	439 "	346
- 6	300	436 ~ 736	586	534 "	420
- 7	350	506 ~ 856	681	629 "	495
- 8	400	576 ~ 976	776	724 "	575
- 9	450	646 ~ 1096	871	819 "	660
- 10	500	716 ~ 1216	966	914 "	750

13.使 用 材 料

名称と材質

クロロプレングムの物理試験

名称	材質
上セルプレートビーム	SM409B
下セルプレートビーム	SM490A
荷重支持ビーム	SS400
その他の鋼材	SS400
セル調整バネ	SW-C
変位圧リードゴム層	クロロプレングム
シールゴム	クロロプレングム
誘導版	SM490A

項目	試験方法	単位	規格値
引張強さ	JIS K6301 3号 ダンベル	Kgf/cm ²	150以上
伸び	"	%	300以上
硬さ	JIS K6301	度	55±10
老化試験	引張強さ変化率 (70 × 96 時間)	%	20以下
	伸び変化率 (70 × 96 時間)	%	20以下
	硬さ変化 (70 × 96 時間)	度	+10以下
圧縮永久歪み	JIS K630 1(70 × 22 時間)	%	25以下
引裂強さ	JIS K6301 B型	kgf/cm	30以上

美観的センスも兼ね備えた、スーパーリード 21G ジョイント

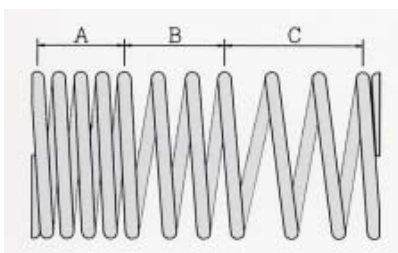
14.反力3段階バネ

スーパーリード 21G の大きな特長に、反力 3 段階バネがあります。反力 3 段階バネは、多数のセルプレートとシールゴムとで連鎖配列されている構造により、伸縮移動をした場合、常にセルプレートの間隔が等間隔となっていなければ、橋梁そのものが美観的センスをそこないます。スーパーリード 21G は、このようなことにも重視し、復元力・耐久性に優れた特殊なバネ構造を取り入れました。反力 3 段階バネは単に、一定の働きをするバネではなく、圧縮される方向に反力の強弱を 3 段階に分散する構造となっています。それによって、セルプレートに多少の負荷が生じて、常に等間隔となるよう、調整するのが反力 3 段階バネです。この反力 3 段階バネを取り入れたことにより、セルプレートは常に等間隔を保ち、見る目にも違和感の無い、美観的にも優れた伸縮装置となります。

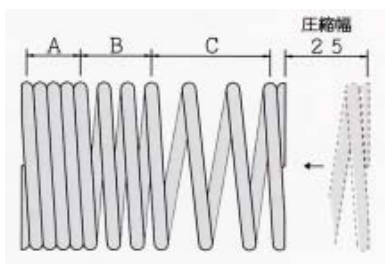
反力3段階バネ図

A = 弱反力
B = 中反力
C = 強反力

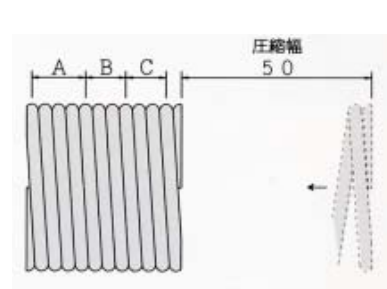
1. 伸縮装置最大幅時のバネ状態



2. 伸縮装置中立幅時のバネ状態



3. 伸縮装置最小幅時のバネ状態



工場製作から据付けまで、各部門チェックシステムを徹底し、最も安全な伸縮継手。

15. 据 付 け

(1)工場完成時

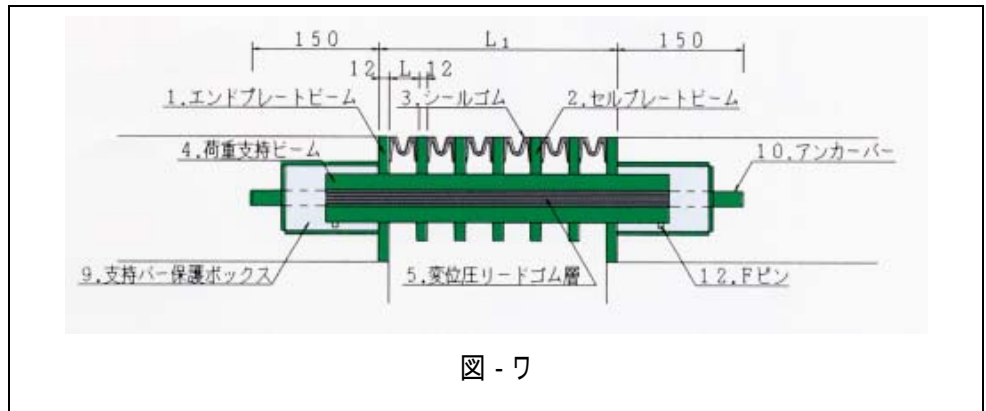
シールゴムが最大に開き、セル調整バネはニュートラルの形で工場製作完了。

(2)初圧縮量の決定

ジョイント据付時の外気温を考慮し、コンクリートの乾燥、収縮、クリープ弾性変形等を計算に入れ、初圧縮量を決定いたします。

(3)仮 止 め

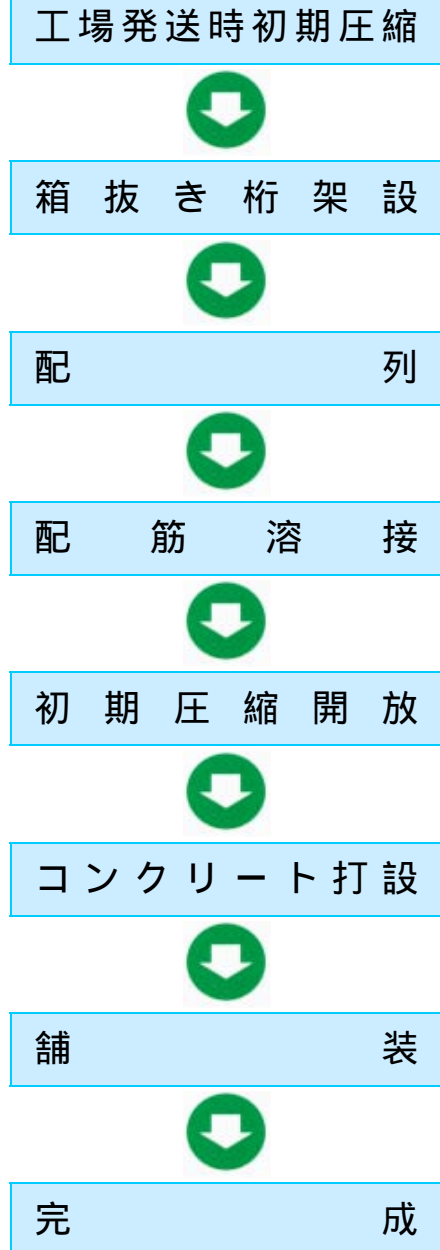
初圧縮量に基づいて図 ㉔ のように、鋼材を用いて仮溶接し現場へ搬入します。尚、現場で初圧縮量を調整する必要がある場合は、別に治具を用いて調整するようになります。



(4)コンクリート打設

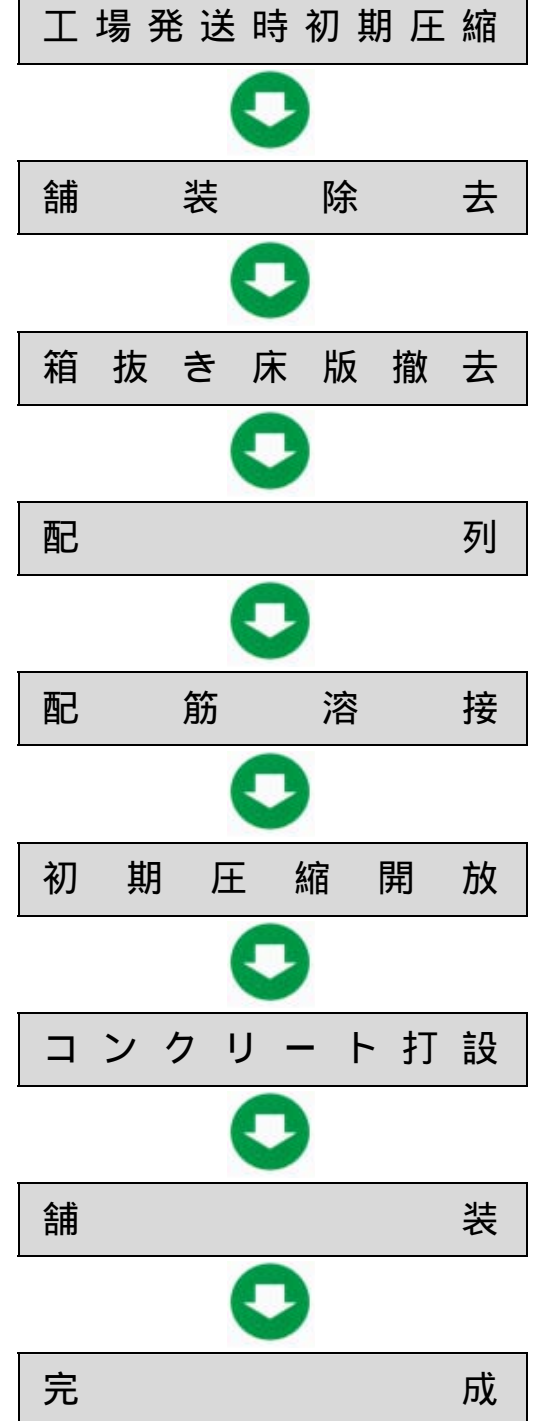
取付け完了後は、補強鉄筋で強固に固定し仮止め材を取り外します。(付けたまま放置しますと、桁が伸縮移動をした場合破損が生じます。)コンクリート打設には、細部までまわり込むよう入念に行い、路面に段差が生じ無いよう仕上げて下さい。

先付、後付工法

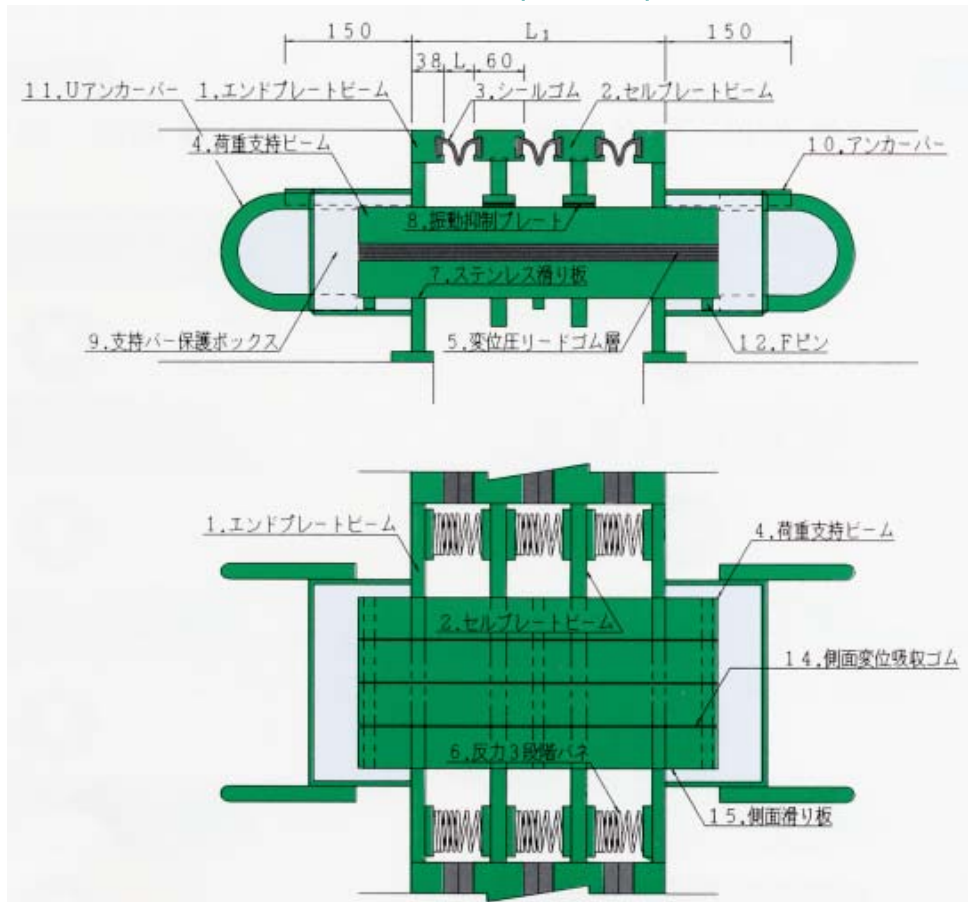


先付、後付の場合、舗装はコンクリート打設後に施工するので舗装除去はない。

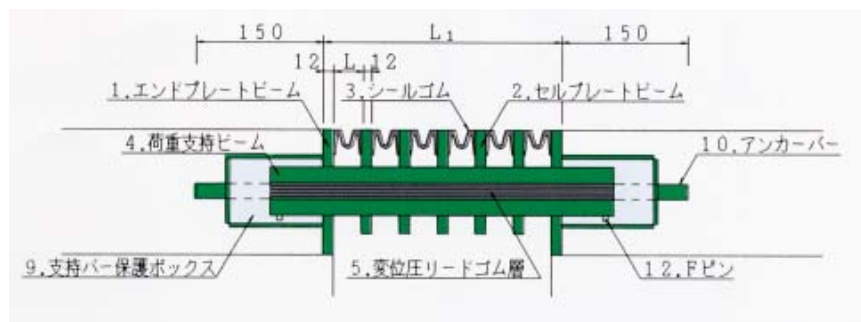
補修、据付工法



標準寸法図 SLJ21G A(車道用)



SLJ21G A(歩道用)



設計サービスについて

(株)興和工業所土木建材事業部では、よりよい伸縮継手装置を作るために、スーパーリード21G エキスパンションジョイントの無料設計を行っています。伸縮継手装置設計時には、どうぞ当社製品課に御一報、御用命下さいます様よろしくお願い申し上げます。



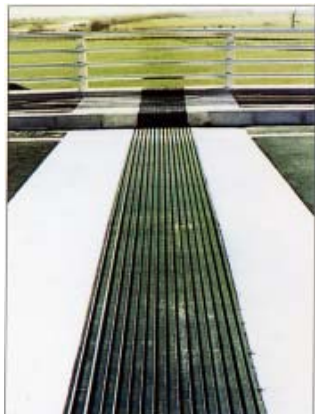
(株)興和工業所土木建材事業部

TEL (0569) 29 - 3041
FAX (0569) 29 - 3054

主な納入実績

樋橋 知立土木事務所
 (愛知県)
 上川橋 豊田土木事務所
 (愛知県)
 重久橋 加治木土木事務所
 (鹿児島県)
 砂子橋 知立土木事務所
 (愛知県)
 日野2号橋 日野建設事務所
 (鳥取県)
 小諸大橋 北佐久地方事務所
 (長野県)
 穂高橋 松本地方事務所
 (長野県)
 長良橋 岐阜土木事務所
 (岐阜県)

名越橋



滝本橋 中津村役場
 (和歌山県)
 馬淵川橋 三戸農村整備事務所
 (青森県)
 やわらぎ大橋 藤岡土木事務所
 (群馬県)
 深沢橋 伊那建設事務所
 (長野県)
 日野8号橋 日野建設事務所
 (鳥取県)
 日野7号橋 日野建設事務所
 (鳥取県)
 矢吹沢橋 三戸土地改良事務所
 (青森県)