

■ TOPICS の紹介 ■

今号の『SE通信』では、

横変位拘束構造・水平力分担構造用製品『**CHR緩衝バー**』をご紹介します。

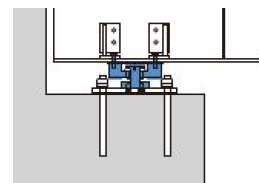
平成24年3月に『道路橋示方書・同解説 V耐震設計編』が改訂されて以降、支承部の耐震補強対策に関する考え方が見直されました。斜橋や曲線橋には、橋軸直角方向の変位を制限する横変位拘束装置を設置、また、旧『道示』に規定されていたタイプA支承を有する既設橋に対しては、レベル2地震動の水平力に抵抗できる水平力分担構造を設置する必要があります。

既設橋に横変位拘束構造・水平力分担構造を設置する際、橋座面に直接設置する方法と、橋台(橋脚)前面に鋼製ブラケットを介して設置する方法の2種類の取付方法があります。

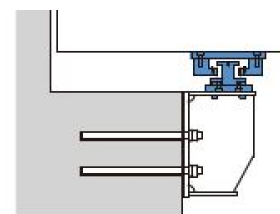
(下表参照)

・桁下空間が200mm以上※1 ・橋台設置空間十分	⇒	橋座面に設置
上記以外	⇒	鋼製ブラケットに設置

※1 製品タイプによっては200mm～260mmとなります。



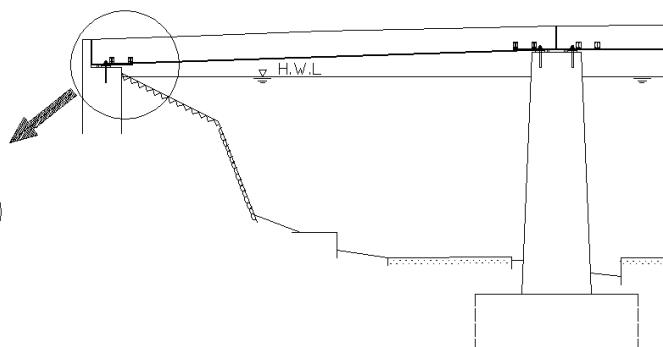
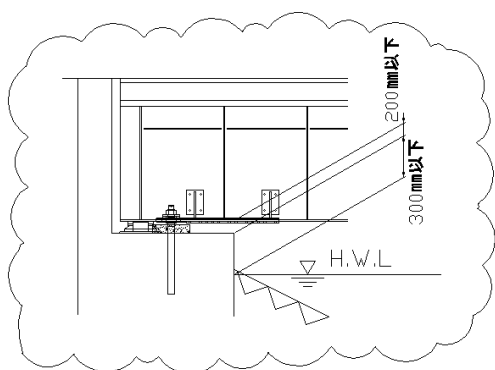
橋座面設置



鋼製ブラケット設置

しかしながら、既設橋には、下図のように桁下空間が200mm以下のため橋座面に直接設置できず、なおかつ計画高水位が高いなどの橋梁条件により橋台前面ブラケットの設置もできない場合があります。このように桁下空間及び設置空間が限定される条件においては、アンカーバー方式の採用が最適です。

今号では、優れた緩衝機能と長期耐久性能をあわせ持つアンカーバー方式の**CHR緩衝バー**をご紹介します。



複合緩衝材

■CHR緩衝バーとは■

CHR緩衝バーは、内・外縁二重管内に繊維補強ゴムを加熱圧入成形した複合緩衝材「**C**onfined **H**ybrid **R**ubber」を接着剤で鋼棒に固定し、荷重分散効果を高めることで耐荷力増加と緩衝機能向上を図った新タイプのアンカーバーです。

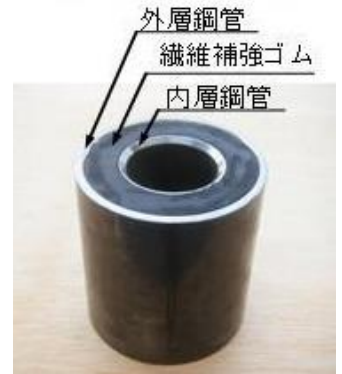


写真-1 複合緩衝材

特長1 荷重の分散効果が高い

内・外鋼管と鋼管間の繊維補強ゴムの複合構造とすることで、衝撃荷重の分散効果が発揮できます。

特長2 長期耐久性能が期待できる

溶融亜鉛めっきより優れた防食性能を持つ「DMコート」を基本防錆仕様とし、長期耐久性を確保しています。また、繊維補強ゴムを鋼管内に内蔵した構造で、ゴムの劣化を防止し、緩衝材機能の高耐久化を図っています。

■CHR緩衝バーの荷重分散効果について■

CHR緩衝バーの荷重分散効果を確認するため、写真-2に示す3タイプの試験体を用い、落錘式衝撃試験と静的載荷試験を行いました。

Type-1: 鋼棒のみ

Type-2: 鋼棒 + 繊維補強ゴム

Type-3: 鋼棒 + 繊維補強ゴム + 2重鋼管

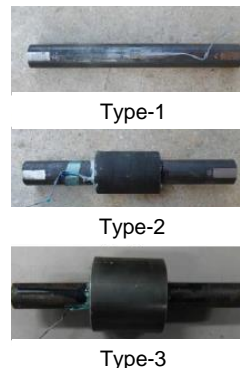


写真-2
各Type 試験体



写真-3
落錘衝撃試験機

落錘式衝撃試験

<試験結果>

エネルギー減衰効果の向上

(ピンに約6000 μmの同じひずみを生じる際の比較)

- Type-1の必要衝突速度は約15kineとなります。
- Type-2の必要衝突速度は約25kineとなります。
- Type-3では約35kineの衝突速度が必要となり、落下高さで比較する場合、衝突エネルギーはType-1の約**5.4倍**になります。

(1kine=1cm/sec)

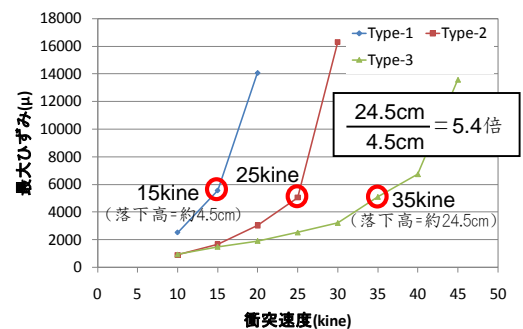


図-1 エネルギー減衰効果 ※2

耐衝撃性能の向上

(高さ50cmから重錘を落下させる際の比較)

- Type-1では約35000 μmの最大ひずみが生じます。
- Type-2では約17000 μmの最大ひずみが生じます。
- Type-3では約5000 μmの最大ひずみが生じ、Type-1に比べて最大ひずみが約**85%**まで低減できます。

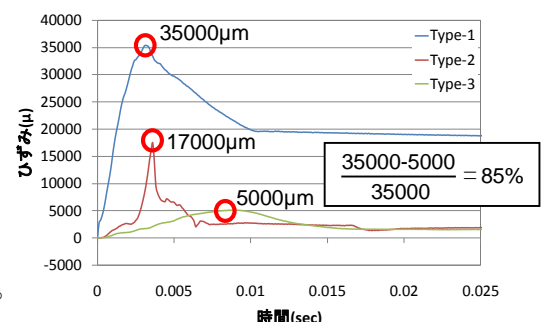


図-2 耐衝撃性能 ※2

静的載荷試験

<試験結果>

- 緩衝ゴムの有無に関わらず、Type-1とType-2の最大耐力はほぼ同程度です。
- Type-3（鋼棒＋繊維補強ゴム＋2重鋼管）の最大耐力は、Type-1とType-2に比べて約**1.3倍**に増加しています。^{※3}

※3 最大耐力は増加しましたが、製品規格値は鋼棒の耐力としています。

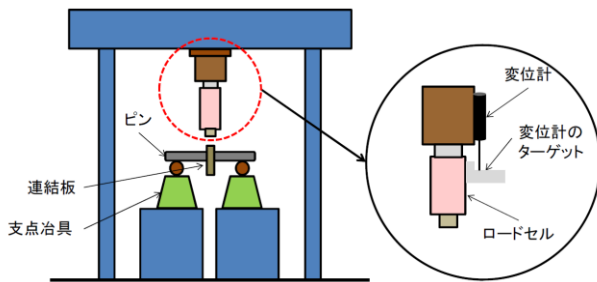


図-3 静的試験概要図

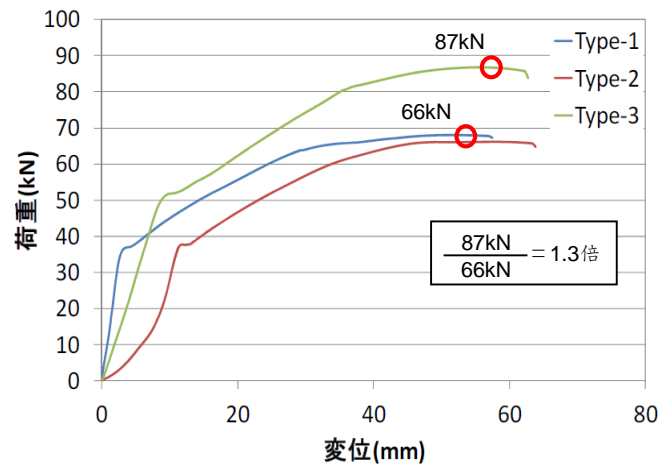


図-4 耐力の増加 ^{※2}

※2 玉井広樹、和田直樹、園田佳巨、宗本理:「衝撃緩衝機能を有する落橋防止連結板装置に関する実験的考察」, 土木学会, 構造工学論文集Vol.58A(2012年3月)

■CHR緩衝バーの長期耐久性能について■

CHR緩衝バーの長期耐久性能を検証するため、JASO M 610-92 に基づく複合サイクル試験を行い、溶融亜鉛めっき(HDZ55)と「DMコート」の発錆時間を比較しました。

<試験結果>

- 溶融亜鉛めっき(HDZ55)では、赤錆の発生率が1128時間で30%、4056時間で70%に達しました。
- 「DMコート」では、変色が見られるものの、4056時間経過後も発錆が確認されませんでした。

表-1 発錆時間の比較

日時	時間数	HDZ55		DMコート	
		被膜規格: $\geq 76.4 \mu\text{m}$ 試験前膜厚: $116 \mu\text{m}$		被膜規格: 1層目(ダクロダイズド処理) $\geq 8 \mu\text{m}$ 2層目(DMコート) $\geq 30 \mu\text{m}$ 合計膜厚 $\geq 40 \mu\text{m}$ 試験前膜厚: $54.9 \mu\text{m}$	
		写真	錆発生率(%)	写真	錆発生率(%)
2006/5/17	スタート		0		0
2006/7/3	1128h		白錆: 70% 赤錆: 30%		0
2006/9/15	2904h		白錆: 40% 赤錆: 60%		0
2006/11/2	4056h		白錆: 30% 赤錆: 70%		0

■ CHR緩衝バー施工実績の紹介 ■

■ 福岡県飯塚市・新桑曲橋

製品タイプ：CHR36（設計荷重40kN）

設置基数：12本

CHR緩衝バーの採用理由：

- ・ 桁下空間が200mm未満
- ・ 橋台前面に落橋防止構造が設置され、設置空間が橋座面に限定された



■ 長崎県南島原市・日野江橋

製品タイプ：CHR46（設計荷重60kN）

設置基数：8本





CHR緩衝バーの採用理由：

- ・ 桁下空間が200mm未満
- ・ 橋台前面に鋼製ブラケットの設置空間がなかった



[CHR緩衝バー] (NETIS:QS-130015-A) 製品紹介 <http://se-kyoryokozojp/prod08-2.html>

■ 耐震関連製品の紹介 ■

落橋防止装置(F-TD)	タイ-ブリッジ(F-TE)	S Eダンパー	S Eリミッター
			
道路橋示方書に基づく移動量の確保、衝撃的な地震力の緩和、橋軸直角方向への追従が可能な優れた機能を備えています。	落橋防止装置に求められている緩衝効果に優れ、大規模地震発生時に生じるエネルギーを吸収することのできる構造を持つシステムです。	橋梁上下部構造間に設置する耐震性に優れた粘性型ダンパーです。地震時には、内部の粘性オイルにより振動エネルギーを吸収し、上部構造の揺れを抑制できます。	道路橋示方書に基づいた横変位拘束装置です。レベル2地震動の水平力を分担する水平力分担構造としても使用できます。また、桁の浮き上りを防止する機能を備えています。

【お問合せ】

メルマガに対するご意見、エスイー製品に関する問合せや資料請求は下記までご連絡下さい。

株式会社エスイー 橋梁構造事業部 <http://www.se-kyoryokozojp/contact/>

【WEBサイト】

製品サイトでは、カタログ、設計施工要領、CADデータ等のダウンロードができます。

橋梁構造事業分野サイト

<http://www.se-kyoryokozojp>

株式会社エスイー

<http://www.se-corp.com>